Aus der Orthopädischen Klinik der
Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. med. K. P. Schultz

Ergebnisse der Extensionsreposition und funktionellen Schienenretention bei Dysplasie- und Luxationshüften unter Verwendung der zweiteiligen funktionellen Retentionsschiene (Düsseldorfer Spreizschiene)

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Irene Wagner

1984

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Aus der Orthopädischen Klinik der
Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. med. K. P. Schulitz

Ergebnisse der Extensionsreposition und funktionellen Schienenretention bei Dysplasie- und Luxationshüften unter Verwendung der zweiteiligen funktionellen Retentionsschiene (Düsseldorfer Spreizschiene)

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Irene Wagner

1984

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf
gez.:
Prof. Dr. Hopf

Referent
gez.:
Priv. Doz. Dr. Lenz

Korreferent
gez.:
Priv. Doz. Dr. Stüttgen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung und Fragestellung	1
2. Allgemeiner Teil	
2.1. Ätiologie und Pathogenese der kongenitalen Hüftgelenksluxation	3
2.2. Terminologie	5
2.3. Röntgenologische Beurteilungskriterien der Beckenübersichtsaufnahme	
2.3.1. Parameter zur Beurteilung des korrekten Röntgenbildes	8
2.3.2. Pfannendachwinkel nach *HILGENREINER* (AC - Winkel)	11
2.3.3. Pfannendachwinkel nach *IDELBERGER* (ACM - Winkel)	13
2.4. Therapie	
2.4.1. Allgemeines zu den therapeutischen Möglichkeiten	15
2.4.2. Die Extensionsreposition	26
2.4.3. Die Retention in der Düsseldorfer Spreizschiene	29

3. Spezieller Teil

3.1. Material und Methode 34

3.2. Klinische Ergebnisse

3.2.1. Aufnahmebefunde 36

3.2.2. Therapie 47

3.2.3. Komplikationen 54

3.3. Röntgenologische Ergebnisse

3.3.1. AC-Winkel 59

3.3.2. ACM-Winkel 66

3.3.3. Nachkontrollen 76

3.3.4. Hüftkopfnekrosen 78

4. Diskussion 80

5. Zusammenfassung 86

6. Literatur 87

7. Anhang 101

1. Einleitung und Fragestellung

Da bis heute die pränatale Diagnostik und Prävention der kongenitalen Hüftgelenksluxation praktisch unmöglich sind, gilt es um so mehr, post partem dieses Krankheitsbild frühestmöglich zu erkennen. *(PARSCH u. DIPPE, 1981)*

Auch die Ursachen für dieses Krankheitsbild sind bis heute noch Gegenstand von Diskussionen.

Somit erscheint eine kausale oder prophylaktische Therapie beim derzeitigen Erkenntnisstand nicht sinnvoll. Der Frühbehandlung kommt nach Diagnosestellung besondere Bedeutung zu. Ziel ist es, die Hüftgelenkverhältnisse möglichst schnell und dennoch schonend zu normalisieren und dabei iatrogene Schäden (Luxationsperthes) zu minimieren.

Die sehr hohe Rate an Hüftkopfnekrosen als Folge der sogenannten klassischen Methode - manuelle Einrenkung in Narkose mit anschließender Fixierung im Gipsverband - hat heute dazu geführt, funktionellen Behandlungsmethoden den Vorzug zu geben. Nach der stabilen Einrenkung der luxierten Gelenke wird eine rasche nachholende Entwicklung von Kopf und Pfanne angestrebt.

In der orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf wird seit 1976 die Düsseldorfer Spreizschiene, eine Modifikation des Hanausek - Apparates, zur Retentionsbehandlung von angeborenen

Hüftgelenksluxationen aller Grade eingesetzt.

Ziel dieser Arbeit ist es, den Verlauf, die Ergebnisse sowie Komplikationen der Behandlung mit der Düsseldorfer Spreizschiene als funktionelles Retentionsgerät anhand von 159 Patientenfälle der Jahre 1977 - 198o aufzuzeigen.

2. Allgemeiner Teil

2.1. Ätiologie und Pathogenese der kongenitalen Hüftgelenksluxation

Der Begriff " kongenitale Hüftgelenksluxation " umfaßt Veränderungen am Hüftgelenk, die von der Pfannendysplasie über Subluxation, Veränderungen am Femur, bis zur vollständigen Luxation reichen.

LORENZ prägte 1920 den Begriff " sogenannte angeborene Hüftgelenksluxation ", da er die Pathogenese in einem Herausgleiten der Femurköpfe aus der dysplastischen Pfanne durch Strampelbewegungen nach der Geburt sah.

Bis vor einiger Zeit *(KAISER, 1958)* wurden noch exogene Störungen für eine Fehlentwicklung der Hüftgelenke verantwortlich gemacht. Hierbei sah man den Raummangel in utero und das Mißverhältnis von Beckendurchmesser und Kopfgröße *(LE DAMANY, 1908)* sowie die Diskrepanz zwischen anatomischem Aufbau und funktioneller Belastung in Streckstellung beim Erwachsenen als die entscheidenden Ursachen dieser Fehlentwicklung an. *(LE DAMANY, 1912)*
Diese Meinungen gelten heute als überholt.

1929 vertrat *PUTTI* die Anschauung, daß eine kongenitale Dysplasie Vorstadium einer Luxation sei.

Andere Autoren (*ANDREN u. von ROSEN, 1958*) glauben, daß die Pfanne als Folge der Hüftgelenksluxation dysplastisch wird.
Dieser Meinung schließt sich *BARLOW (1962)* an.

CARTER und WILKINSON konnten 1964 an Untersuchungen von Blutsverwandten 1. Grades von Kindern mit Luxationen zeigen, daß diese sowohl durch eine abnorme Gelenkschlaffheit, als auch durch eine mangelhafte Pfannenentwicklung verursacht wurden. In der Gelenkschlaffheit sahen sie auch den Grund für die Schwierigkeiten der Retention des Repositionsergebnisses.

Die verschiedenen Vererbungsgänge wurden unter anderen von *IDELBERGER (1951) und GEISER (1975)* untersucht. *GEISER* glaubt eine dominant vererbte Gelenkschlaffheit zu erkennen, während *IDELBERGER* ein polyfaktorielles unregelmäßig dominantes Erbleiden als Definition der kongenitalen Hüftgelenksluxation angibt. Es gelang ihm in 20% der Fälle ein heredofamiliäres Vorkommen der Hüftgelenksluxation nachzuweisen.

Die einseitige oder doppelseitige angeborene Hüftgelenksluxation ist mit 2%. als die häufigste Skelettmißbildung anzusehen. Mädchen sind 5 bis 8 mal häufiger betroffen. *(RETTIG, 1970)*

2.2. Terminologie

Einteilung nach Luxationsgraden

Die Einteilung der Schweregrade erfolgt im Wesentlichen nach den vom Arbeitskreis für Hüftdysplasie der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie gegebenen Richtlinien und entspricht der bisherigen Unterteilung in Dysplasie, Subluxation, Luxation und hohe Luxation.

Grad I : Nur Pfannendysplasie; Kopfkern noch im unteren inneren Quadranten; Menard Shenton Linie gleichmäßig. (Abb. 1a)

Grad II : Der Kopfkern ist lateralisiert, d.h. er steht außerhalb der Ombredannschen Linie, aber noch unterhalb des Pfannenerkers. (Abb. 1b)

Grad III : Der Hüftkopfkern befindet sich etwa auf der Höhe des gedachten Pfannenerkers. (Abb. 1c)

Grad IV : Der Kopfkern steht deutlich höher als der Pfannenerker und findet Abstützung an der Darmbeinschaufel. (Abb. 1d)

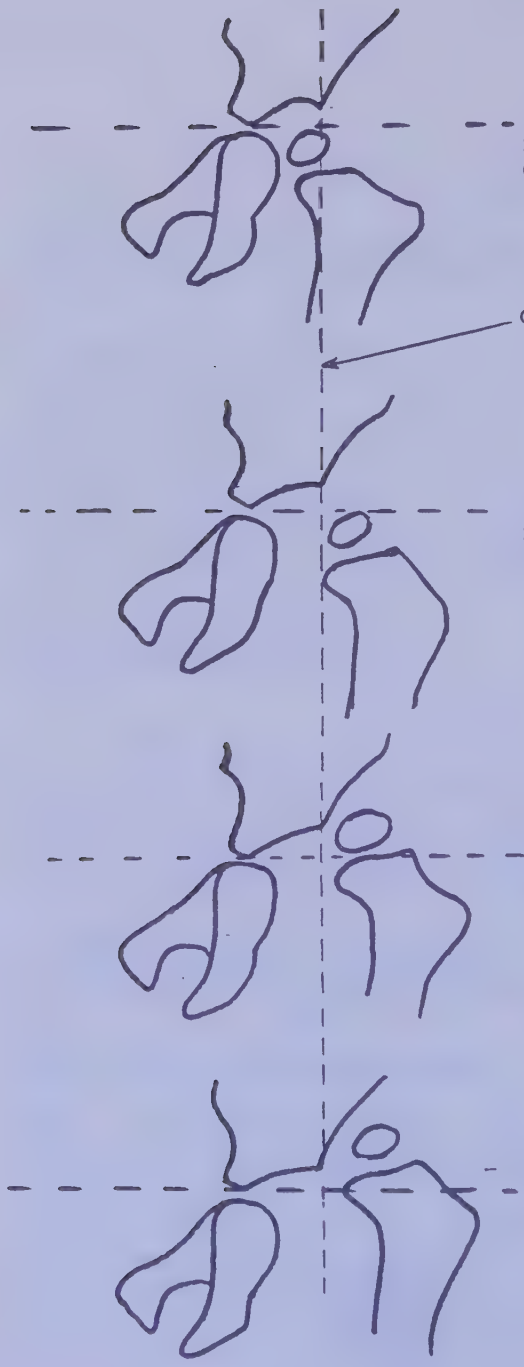


Abb. 1 a - d: Schematische Darstellung der Luxationsgrade

Nekrosegrade

Auch die Auswertung der Hüftkopfnekrosen lehnt sich an die Richtlinien des Arbeitskreises für Hüftdysplasie der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie, die schwerpunktmäßig auf der Arbeit von *TÖNNIS u. KUHLMANN (1969)* beruhen, an.

Grad I : Leichte Auflockerung und Unregelmäßigkeit der Kopfstruktur scharf begrenzter Rand.

Grad II : Starke Auflockerung und Unregelmäßigkeit der Kopfstruktur, gezackter Rand, auch Teildefekt in einem Kopfabschnitt, kleine Zysten.

Grad III : Starker Zerfall des ganzen Hüftkopfes in mehrere Fragmente.

Grad IV : Metaphysäre Beteiligung, man erkennt Unregelmäßigkeiten auch am Rand der Epiphysenfuge, des Schenkelhalses oder schon im Schenkelhals.

Abb. 2

Schematische Darstellung der Nekrosegrade

2.3. Röntgenologische Beurteilungskriterien der Beckenübersichtsaufnahme.

2.3.1. Parameter zur Beurteilung des korrekten Röntgenbildes.

Neben der klinischen Untersuchung ist die normale Beckenübersichtsaufnahme im a.-p. Strahlengang das entscheidende Mittel zur Frühdiagnostik der kongenitalen Hüftgelenksluxation. Lagerungsfehler beim Röntgen können allerdings pathologische Hüftparameter vortäuschen, so daß bei der Auswertung der Röntgenbilder zunächst die Beckendrehung und -kippung ausgeschlossen werden müssen.

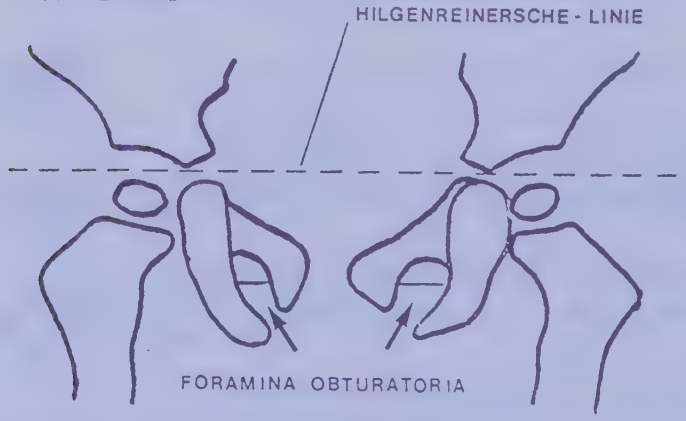


Abb.3

Schematische Darstellung für die Einzeichnung einer Parallelen zur Hilgenreinerschen Linie durch die Foramina obturatoria zur Bestimmumg des Index der Beckendrehung.

Mit der Methode von *TÖNNIS und BRUNKEN (1968)* ist es möglich das Ausmaß der Beckendrehung zu beurteilen. Zur Ermittlung des Indexes der Beckendrehung wird durch die Mitte der Foramina obturatoria eine Parallele zur Hilgenreinerschen Linie gelegt (Abb. 3). Die Länge des Querdurchmessers des rechten Foramen wird durch die Länge des Querdurchmessers des linken Foramen geteilt. Bei seitengleicher Lagerung beträgt der Index 1,0; bei einer Rechtsdrehung werden die Werte kleiner als 1,0 und bei einer Linkslagerung größer als 1,0. Werte zwischen 1,8 und 0,56 gehören zur Normbreite. *(TÖNNIS, 1981)*

TÖNNIS und BRUNKEN sprechen auch die Beckenneigung oder -aufrichtung (Inklination oder Reklination) an, die ebenfalls einen Einfluß auf die Pfannendachwinkel haben. Um Normwerte einführen zu können beschrieben sie den Symphysen-Sitzbeinwinkel. (Abb. 4) Der Winkel wird zwischen zwei Linien gebildet, die jeweils den am weitesten zur Beckenöffnung vorspringenden Punkt des Schambeins in Symphysennähe mit dem ebenfalls zur Beckenöffnung hin am weitesten vorspringenden Punkt des Sitzbeins verbinden.

Bei normalen Graden der Beckenkippung bzw.- aufrichtung ergeben sich abgerundet folgende Werte :

Alter	Winkel
1-6 Monate	100 ° -135 °
7-12 Monate	100 ° -130 °
1-2 Jahre	95 ° -128 °
2-3 Jahre	90 ° -125 °
3-5 Jahre	85 ° -115 °

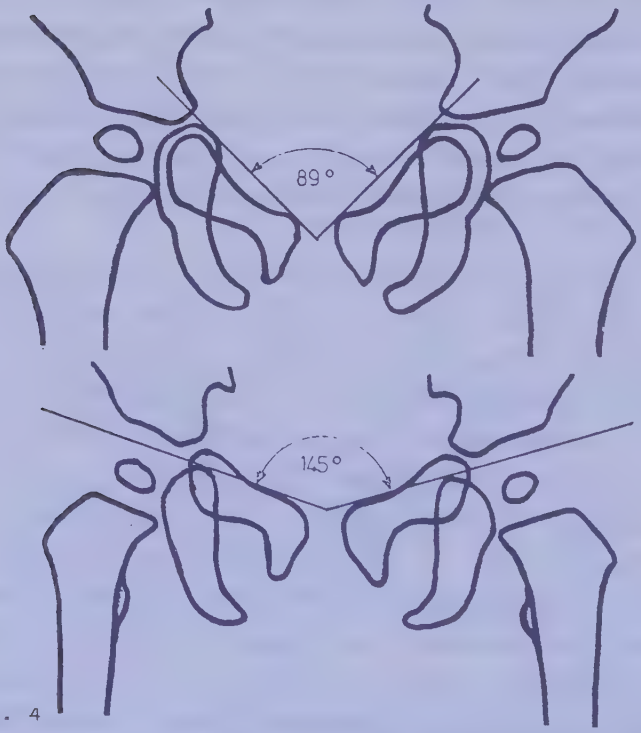


Abb. 4

Schematische Darstellung für die unterschiedliche Projektion der Beckenneigung.

2.3.2. Pfannendachwinkel nach *HILGENREINER* (AC-Winkel)

Der Acetabulumwinkel zeigt die Steilheit der Pfanne bzw. den Grad der Dysplasie an.

Der AC-Winkel wird nach der von *HILGENREINER (1925)* angegebenen Technik gemessen. Den einen Schenkel des Winkels bildet die Hilgenreinersche Linie, den anderen Schenkel eine Gerade vom medialen Schnittpunkt der vorderen und hinteren Pfannenkonturlinie zum seitlichen Pfannenerker, in dem sich die beiden getrennt laufenden Konturlinien schneiden. (Abb. 5)

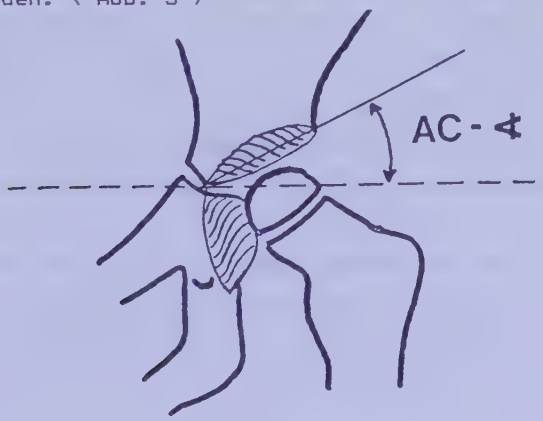


Abb. 5
Schematische Darstellung für das Zeichnen des Pfannendachwinkels *(TÖNNIS u. BRUNKEN, 1968)*

TÖNNIS und BRUNKEN haben 1968 den Normbereich des AC-Winkels anhand von 2294 Hüftgelenken ermittelt. Sie bestimmten für alle Altersstufen einen Mittelwert und eine einfache und eine doppelte Standardabweichung. Werte oberhalb der einfachen Standardabweichung gelten als leicht dysplastisch und Werte oberhalb der doppelten Abweichung als starke Dysplasie.

IDELBERGER (1978) und COTTA (1980) betrachten Werte die beim Säugling über 35 ° , beim Einjährigen über 28 ° und beim älteren Kind über 25 ° liegen als pathologisch.

Der AC-Winkel ist sehr stark von der Beckenstellung abhängig. Bei der Drehung des Körpers zur Gegenseite und bei vermehrter Beckenaufrichtung vergrößert, bei Drehung zur gleichen Seite und bei vermehrter Beckenkippung verkleinert sich der AC-Winkel.

Nach der Verknöcherung der Y-Fuge ist der AC-Winkel nicht mehr zu bestimmen, da die Hilgenreinersche Linie nicht exakt eingezeichnet werden kann.

2.3.3. Pfannendachwinkel nach *IDELBERGER* (ACM-Winkel)

Viel weniger empfindlich gegenüber Lagerungsfehler als der AC-Winkel ist der von *IDELBERGER und FRANK (1952)* angegebene Winkel. Dieser ACM-Winkel bietet ein Maß für die Ausbildung der knöchernen Pfanne.

Zur Bestimmung des ACM-Winkels werden Pfannenerker und kaudaler Pfannenrand am unteren Pol der Facies lunata durch eine Gerade verbunden (AB). Im Mittelpunkt der Strecke AB errichtet man das Lot. Dieses schneidet den Pfannengrund in C.

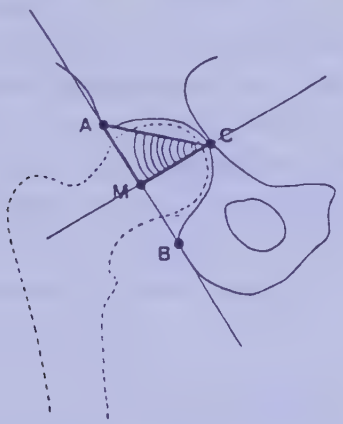


Abb.6
Schematische Darstellung für die Konstruktion des ACM-Winkels *(IDELBERGER, 1970)*

IDELBERGER und FRANK (1952) geben als Normwert ein Maximum von 50 ° an, allerdings betreffen ihre Messungen ein kleines Patientenkollektiv von nur 5o Personen mit wenig Säuglingen und Kleinkindern.

BUSSE, GASTEIGER und TöNNIS (1972) errechneten an 358 Patienten einen Mittelwert von 45,0 ° mit einer Standardabweichung von 3,2 ° im Alter von 21-50 Jahren.

JAKOB (1978) untersuchte 2030 Hüftgelenke und fand als Normwert im ersten Trimenon 58 ° mit einer Standardabweichung von 2,5 ° . Dieser Wert verkleinert sich bis zum 6. Lebensjahr um 11 ° .

Im ersten Lebensjahr überschneiden sich der Norm- und der Dysplasiebereich. Aufgrund seiner Lageunempfindlichkeit und seiner kleinen Streuung ist der ACM-Winkel aber ein sicherer Indikator für die Entwicklungsdynamik der knöchernen Pfanne.

2.4. Therapie

2.4.1. Allgemeines zu den therapeutischen Möglichkeiten

Die Therapie der Hüftluxation, bereits von Hippokrates beschrieben, machte in den letzten 100 Jahren mehrere konservativ und chirurgisch charakterisierte Phasen durch.

1847 gelang *PRAVAZ* wahrscheinlich die erste Reposition durch Extension, die allerdings monatelang dauerte und nur mangelhaft retiniert werden konnte. Ansätze einer funktionellen Therapie sind auch bei *PACI (1894)* zu finden. Er verwendete für die Retention nach unblutiger manueller Reposition außer einem Gipsverband auch eine Vorrichtung, die dem Patienten einen gewissen Bewegungsspielraum gewährte.

Um die Jahrhundertwende machte die Chirurgie größere Fortschritte und Operateure wie *HOFFA (1895)*, *LORENZ (1895)*, *LUDLOFF (1908)* kamen ins Gespräch. Die entmutigenden Ergebnisse ließen jedoch nach neuen Wegen suchen.

Parallel dazu entwickelte *LORENZ* ab 1895 seine Behandlungsmethode, manuelle Einrenkung unter Narkose und anschließende Retention in Gips. Die Retentionsstellung in 90 ° Beugung, Abduktion und

Außenrotation, die seinen Namen trägt, gilt als retentionsstabil. Die Spätergebnisse sind durch die hohe Rate an Hüftkopfnekrosen und die mangelhafte nachholende Entwicklung der Gelenkanteile jedoch enttäuschend.

Ziel der Therapie bei Dysplasie- und Luxationshüften ist die Normalisierung der primären und sekundären Form- und Funktionsstörungen. Konservativ ist dies nur zu erreichen, wenn die dislozierten Gelenkanteile wieder zusammen gebracht werden können (Reposition), in dieser Position gehalten werden können (Retention) und dabei ein normales Gelenk sich entwickeln kann, ohne daß durch die Therapie behandlungsbedürftige Schäden entstehen.

Nach *SCHEDE (1940)* ist die Form unserer Organe immer Produkt aus ererbter Anlage und funktioneller Beanspruchung. Bei der funktionellen Frühbehandlung der Hüftdysplasie werden die Fähigkeiten des kindlichen Organismus ausgenutzt, auf Zug-, Druck- und Bewegungsreize mit vermehrtem Wachstum zu reagieren.

Mit funktionellen Methoden versucht man heute, außer Reposition und sicherer Retention, eine schnelle nachholende Entwicklung von Kopf und Pfanne zu erreichen und zusätzliche Schäden (z.B. Nekrosen) zu vermeiden. Es wurden zahlreiche Verfahren

angegeben (*BECKER 1949, PAVLIK 1958, MITTELMEIER 1961*) die ihre Vorläufer im Spreizkissen von *PUTTI* (*1929*) , in der Spreizbandage von *BAUER* (*1936*) und im Abduktionspolster von *FREJKA* (*1941*) hatten.
Bei allen diesen Verfahren sind im retinierten Gelenk die gesamten Bewegungen frei, mit Ausnahme der luxationsfördernden Bewegungen, also besonders der Adduktion und der Streckung.

Pavlik-Bandage

PAVLIK beschrieb 1958 sein Prinzip - die Nutzung von spontanen Strampelbewegungen und die dadurch erwartete Selbsteinrenkung des luxierten Gelenkes.
Die Hüft- und Kniegelenke werden durch die Riemenbügel-Bandage in Flexion eingestellt. Außer Streckung hat das Kind alle Bewegungsmöglichkeiten. Durch spontane Strampelbewegungen und dem Eigengewicht der Beine werden die Adduktoren allmählich aufgedehnt. Die Beugung wird vor der Reposition auf 100 ° - 110 ° angezügelt. (*RIEDL 1977, BRÜCKL u. REFIOR 1981*) Während einer Abduktionsbewegung tritt der Hüftkopf spontan über den dorsalen Pfannenrand ins Acetabulum.

Die Indikation für die Pavlik-Bandage liegt nach *BRÜCKL u. REFIOR* (*1981*) bei Dysplasien,

Subluxationen und Luxationen im ersten Lebensjahr, wobei das Optimum zwischen 3.-8. Lebensmonat angegeben wird. Die Bandage wird gemäß der beiden Autoren zur Reposition und Erstretention verwendet, anschließend lassen sie eine Hoffmann-Daimler-Schiene tragen. *KRÄMER (1975)* hält das Tragen oder verordnen der Pavlik-Bandage nach dem 8. Lebensmonat für wenig sinnvoll, da keine Strampelmotorik mehr vorhanden ist. Anschließend empfiehlt er bei Bedarf die Weiterbehandlung mit der Düsseldorfer Spreizschiene. *PAVLIK (1958)* forderte ein Behandlungsbeginn im Alter von 8-9 Wochen.

Die beschriebenen Komplikationen sind hauptsächlich Reluxationen, gegebenenfalls offene Repositionen. *PAVLIK* gelangen 82% spontane Repositionen, der Rest wurde in Narkose manuell eingerenkt und anschließend im Gipsverband fixiert.
REITER (1962) berichtet über 50% Spontanrepositionen mit der Pavlik-Bandage.
Die Nekroserate bei den mit der Pavlik-Bandage behandelten Kinder betrug laut *TÖNNIS (1977)* 7%.

Hoffmann-Daimler-Bandage und Schiene

1964 gab *HOFFMANN-DAIMLER* eine funktionelle Methode zur Behandlung der sogenannten angeborenen Hüftgelenksluxation, die der " schonenden Reposition der Luxation und Retention unter weitgehender Erhaltung der Gelenkbeweglichkeit " dienen soll, an. *(LEGAL u. WESELOH, 1981)*

Zur Reposition wird zunächst eine Hoffmann-Daimler-Bandage in Beugung, Abspreizung und Innenrotationsstellung angelegt. Allmählich werden die Beine abgespreizt, der sogenannte " Bandageneffekt " zeigt sich durch eine Abspreiz-Außenrotationsstellung der Beine, die auf der Unterlage aufliegen. Aus der extremen Beugung wird die Streckung dosiert freigegeben bis zur Lorenz-Stellung. Das funktionelle Moment stellt in dieser Phase die Umkehrung der luxierenden Kraft hauptsächlich der Adduktorengruppe dar. *(HOFFMANN-DAIMLER, 1967)*
Jetzt wird zusätzlich zur Bandage eine Schiene angelegt. Einige Autoren *(LEGAL u. WESELOH, 1981)* belassen die beiden Geräte 5-10 Tage, andere *(EULERT, 1977)* 6-8 Wochen, bis eine Reluxation nicht mehr zu befürchten ist.

Die Indikation für die Hoffmann-Daimler-Bandage und Schiene liegt auch bei älteren Kinder, die bereits

laufen. (*HOFFMANN-DAIMLER, 1964; EULERT, 1973*)
Die Behandlung sollte jedoch nicht über den 30. Lebensmonat hinaus durchgeführt werden. (*LEGAL u. WESELOH, 1981*)

Komplikationen, die bei der Behandlung mit der H-D-Bandage und -Schiene beschrieben werden sind nötige offene Repositionen, wenn der " Bandageneffekt " nicht bis zum 30. Tag nach dem Anlegen der Bandage eingetreten ist, (*HOFFMANN-DAIMLER, 1974*), operative Korrekturmaßnahmen, in 32% der Fälle Derotations-Varisierungs-Osteotomien und/oder Pfannendachplastiken. (*LEGAL u. WESELOH, 1981*).
Die Nekroseraten betragen bei Lux II-IV 15-65% .
(*TÖNNIS, 1977*)

Aktiv-Spreizhose

MITTELMEIER (1973) entwickelte die Aktiv-Spreizhose, die sich durch ihre Form grundsätzlich von allen anderen Spreizhosentypen unterscheidet. Bei der Behandlung mit der Aktiv-Spreizhose wird eine " aktive Herbeiführung der therapeutischen Abduktionsstellung durch die körpereigenen Muskelkräfte unter reflektorischer Wahrung der Schmerzgrenze mit der Möglichkeit intermittierender Ausweichsbewegungen erreicht ". *(MITTELMEIER, 1973)*

Die Hose besteht aus Kunststoff mit einem kaudal divergierenden Bauchteil. Die Oberschenkel sind nicht fixiert und haben ausreichend Bewegungsspielraum. Die Kinder liegen zunächst mit gebeugten und je nach Abspreizungsbehinderung adduzierten Beinen. Durch den konischen Schnitt der Hose werden die Beine bei der Streckung gleichzeitig abduziert.

Die Indikation zur Behandlung mit der Aktiv-Spreizhose liegt hauptsächlich bei Luxationen I. Grades. Die Behandlung sollte nicht zu lange dauern, da die Endposition die Lorenzstellung ist. Nach dem 8. Lebensmonat empfiehlt *KRÄMER (1982)* bei einem immer noch behandlungsbedürftigen Befund

eine Weiterbehandlung mit dem Hanausek-Apparat oder mit der Düsseldorfer Spreizschiene.

Bei richtiger Indikationsstellung treten bei *MITTELMEIER (1973)* praktisch keine Hüftkopfnekrosen mehr auf. Über ähnliche Ergebnisse berichten *MAUE u. BIEHL (1981)*.

Sitz-Hock-Gips nach *FETTWEIS*

Die Behandlung nach *FETTWEIS* vermeidet auf jeden Fall die Lorenz-Stellung und Spreizung und gibt stattdessen physiologischen Beinhaltungen den Vorzug.

Es wird ein Gipsverband in Flexion über 90 ° und Abduktion von 30 ° - 40 ° angelegt. Bei labilen, instabilen Hüftgelenken mit Reluxationsneigung wählt *FETTWEIS* maximale Flexion von Hüft- und Kniegelenken mit Einwärtsdrehung der Beine. Bei besonders labilen Hüftgelenken werden zusätzliche Schultergurte angebracht um die Streckung der Beine und damit eine Reluxation zu vermeiden. Gegen Ende der Behandlung kommt eine Flexions-Bandage, als Modifikation einer Pavlik-Bandage zur Anwendung. Laut *FETTWEIS* ist eine manuelle Reposition nötig, wenn der Hüftkopf über dem Limbus getreten ist. Vorübergehend wird in einigen Fällen ein Lorenz-Gips angewandt, wenn eine sichere Retention nicht erreichbar ist.

Die Behandlungsdauer ist vom Schweregrad der Dysplasie und vom Alter der Kinder abhängig. Der Autor gibt eine Nekroserate unter 4% an.
Es sind nach den gleichen Angaben keine Schenkelhalsoperationen und nur wenige pfannenbildende Eingriffe nötig.

Hanausek-Apparat

1959 berichtete *BENESOVA-PLZAKOVA* über 6000 Patienten die seit 1940 in Prag mit dem Hanausek-Apparat behandelt wurden.

Der Hanausek-Apparat besteht aus einer Bodenplatte mit beweglichen Oberschenkelhalterungen. Es ist die Möglichkeit gegeben, den Flexionswinkel, den Abduktionswinkel und den Abstand zwischen Oberschenkelhalterungen zu verändern und dadurch ergibt sich eine individuelle Einstellungsfreiheit. Die Halterungen werden nach Maß angefertigt.
Die angestrebte Behandlungsposition ist 70° - 75° Flexion, 60° Abduktion und ca. 20° Innenrotation. Dabei ist die Bewegung in allen Richtungen in geringem Ausmaß freigegeben.

Anders als in der Tschechoslowakei wurde in Düsseldorf seit 1969 das Gerät nicht als Repositionsgerät, sondern als Retentionsgerät für Dysplasien und Luxationen aller Schweregrade eingesetzt.

In Prag und auch an der Uni-Klinik Bonn *(ANDERS, 1977)* werden die Patienten sofort in den Apparat gelagert. Bei einer Einschränkung der Abduktion werden die Oberschenkelhalterungen der möglichen Abspreizung entsprechend eingestellt und allmählich

in die für eine Spontaneinrenkung erforderliche stärkere Abduktion übergeführt. Da der dabei auftretende Druck den Schenkelkopf schädigen kann, werden an der Universität Düsseldorf Reposition und Retention getrennt. Die Reposition erfolgt nach der Methode der schonenden Extensionsreposition. (s. 2.4.2.)

Die Patienten verbleiben mindestens 3 Monate dauernd im Gerät, danach werden sie stundenweise herausgenommem. Die unter der Behandlung mit dem Hanausek-Apparat aufgetretenen Komplikationen sind leichte Kontrakturen und etwa 10% Reluxationen *(HÜTTENBRINK, 1976). ANDERS (1979)* berichtet daß bei der kombinierten Behandlung, Reposition nach der Düsseldorfer Methode und Retention im Hanausek-Apparat viel weniger Operationen nötig wurden. Die Nekroserate ist ebenfalls bei den zwei Behandlungsmethoden unterschiedlich : *BENESOVA-PLZAKOVA* gibt 7% an (Reposition und Retention), *LENZ, DREHMANN und STEINHAUS (1978)* berichten bei der Behandlung von über 700 Patienten (nur Retention) von ca. 4% .

Die Düsseldorfer Spreizschiene wurde an der Universitätsklinik Düsseldorf als eine Weiterentwicklung des Hanausek-Apparates ausschließlich zur funktionellen Retention konzipiert. (s. 2.4.3.)

2.4.2. Die Extensionsreposition

Bei mittelschweren und schweren Luxationen, sowie bei Kindern mit Bewegungseinschränkungen (Abspreizbehinderungen über 60 °) müssen die Hüften vor der Retention in der Schiene einer Vorbehandlung unterzogen werden. Es gibt mehrere Möglichkeiten ein luxiertes Gelenk zu reponieren : offene (operative) oder geschlossene Repositionen, wobei man bei den konservativen Repositionen die Modalitäten von manuellen Repositionen mit Hilfe von Bandagen *(PAVLIK, HOFFMANN-DAIMLER)* , Gips in Hyperflexionsstellung *(FETTWEIS)* oder durch Extension allein, kennt. Die Reposition durch Extension wurde von mehreren Autoren beschrieben *(PRAVAZ, 1947; MAU und DÖRR, 1963; CRAIG, 1955).*

1969 hat *KRÄMER* an der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf ein Verfahren beschrieben, das im Wesentlichen aus zwei Phasen besteht : 1. Längsextension; 2. Abspreizung bei 90° Hüftbeugung und zusätzliche Kaudalzüge am koxalen Oberschenkelende. *KRÄMER* bezeichnet das Verfahren als Extensionsreposition. Diese Extensionsreposition unterscheidet sich wesentlich von der von *CRAIG* angegebenen " guided abduction " durch die Längsextension und die Repositionshilfen.

Bei der Extensionsreposition wird zunächst in

Längsrichtung so lange extendiert bis die Hüftköpfe unterhalb des Pfannenerkers stehen und die Shenton-Menard-Linie nicht mehr unterbrochen ist. Die Längsextension wird anschließend in eine vertikale Extension umgewandelt (90 ° Hüftbeugung) und es werden zusätzliche Repositionszüge am proximalen Femurende mit kraniokaudaler Zugrichtung angelegt. Nun werden die Beine gespreizt und zwar am Anfang zügig bis ca. 45 °, danach langsam bis sich die Beine seitlich auf etwa 20 ° der Unterlage genähert haben. Unter das proximale Femurende wird ein Sandsäckchen als Hypomochlion eingelegt. An jedem Bein erfolgt die Extension in Längsrichtung bis zu 1/7 des Körpergewichtes, in der 2. Phase werden die Gewichte auf etwa 1/2 kg reduziert.

Die Reposition die dadurch erfolgt wird als schonend betrachtet, da das koxale Femurende nicht über den Pfannenrand gehebelt, sondern gehoben wird, im Gegensatz zur manuellen Einrenkung oder zur Bandagenreposition. *(KRÄMER, LENZ, SCHLEBERGER, 1981)*

Die Dauer der Reposition ist abhängig vom Alter des Kindes und vom Grad der Luxation. Je länger die Luxation besteht, umso schwieriger wird die Reposition. Demnach ist eine geschlossene Reposition nur bis zum Ende des 3. Lebensjahres sinnvoll und möglich.

Die Nachteile der Extensionsreposition sind in der nötigen stationären Durchführung und bei veralteten Luxationen in langen Extensionszeiten zu sehen.

KRÄMER (1982) gibt bei Behandlungsbeginn im ersten Lebensjahr eine durchschnittliche Extensionsdauer bis zur Reposition von 26 Tagen und im 2. und 3. Jahr von 51 Tagen an.

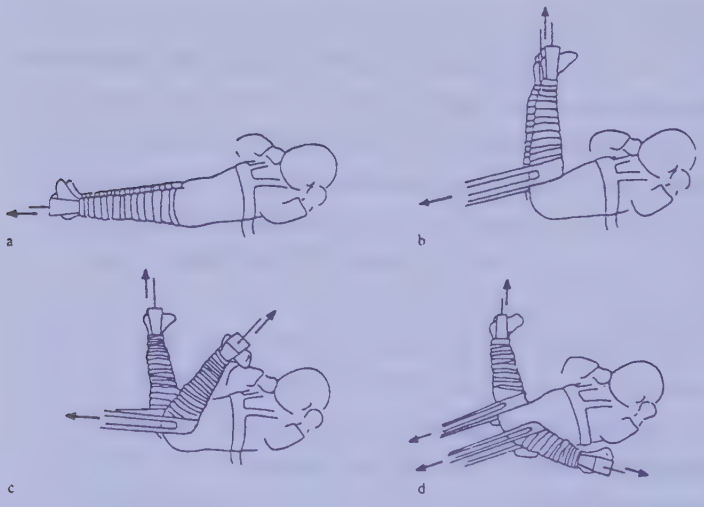


Abb. 7 Extensionsreposition nach *KRÄMER, 1982*
a) Längsextension; b) 90 ° Hüftbeugung.Kaudalzüge in Längsrichtung ; c) allmähliche Abspreizung bis 70° ; d) Unterlegen von 2 kleinen Sandsäckchen als Hypomochlion, die spontane Einrenkung erfolgt in mitigierter Lorenzstellung.

2.4.3. Die Retention in der Düsseldorfer Spreizschiene

„ Die Düsseldorfer Spreizschiene (DSS) ist eine zweiteilige Schiene zur Retentionsbehandlung von kindlichen Luxationshüften aller Schweregrade. " *(LENZ, 1980)* Als eine Weiterentwicklung des Hanausek-Apparates wird seit 1976 an der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf die hier entstandene Düsseldorfer Spreizschiene angewendet. Das Gerät ermöglicht es den apparativen Aufwand den speziellen Erfordernissen der einzelnen Retentionsphasen und dem ursprünglichen Schweregrad der Luxation, bzw. dem Stabilitätsgrad des Gelenkes anzupassen.

Die Retention in der DSS erfolgt in der sogenannten abgeschwächten Beuge/Spreizstellung von 70 ° Beugung und 60 ° Abduktion. Diese Position der Beine reduziert den Gelenkinnendruck, da die Gelenkkapsel nicht verwrungen ist, der Zug der Adduktoren vermindert wird und der verbleibende Gelenkdruck optimal verteilt ist. Auch bleibt eine Drosselung der Kapselgefäße aus. *(LENZ, 1980)*

Der bei der angegebenen Retentionsstellung auftretenden Gefahr der Reluxation über den hinteren oberen Pfannenrand, wirkt das Eigengewicht des Kindes entgegen. Durch das Anbringen der

Oberschenkelschalen über dem Niveau der Beckenplatte übt das Kind mit seinem Eigengewicht Drucke in kraniokaudaler Richtung (1. Antiluxationsdruck) und in dorsoventraler Richtung (2. Antiluxationsdruck) (Abb. 8) auf das koxale Femurende aus.

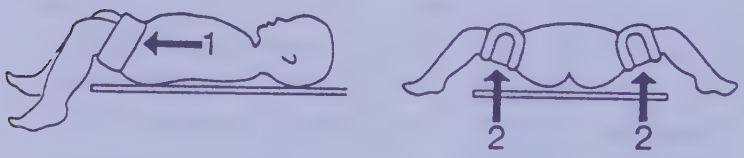


Abb. 8
Schematische Darstellung des 1. Antiluxationsdruckes in kraniokaudaler Richtung und des 2. Antiluxationsdruckes in dorsoventraler Richtung. (Zeichnung nach *KRÄMER, 1982*)

In der Schiene haben die Beinchen einen Spielraum von 20° in jede Richtung, was den funktionellen Reiz für die nachholende Entwicklung der Gelenkpfanne und des Hüftkopfes ausmacht, für eine ausreichende Ernährung des Gelenkknorpels sorgt und Atrophien der Knochen und der Weichteile verhindert. Diese Bewegungen sind durch die gelenkige Verbindung der Oberschenkelschalen zur Beckenplatte möglich.

Die Düsseldorfer Spreizschiene ist ein zweiteiliges Gerät, bestehend aus der eigentlichen Schiene in Form einer Becken/Oberschenkelfassung und einer erhöhten schlittenförmigen Liegekonsole. Bei vollständigen Luxationen wird nach einer korrekten Extension und Reposition, wenn die exakte Positionierung der Hüftgelenksköpfe in den Pfannen röntgenologisch gesichert ist, der Patient während der instabilen Retentionsphase, für circa 3 Monate, in die DSS mit Konsole gelagert. Durch das freie Herabhängen der Unterschenkel beträgt die Innenrotation etwa 30 ° . Die Anspannung der Gelenkkapsel nimmt geringfügig zu und hilft, das Gelenk zu stabilisieren und vollständig zu zentrieren. Ebenfalls durch das freie Herabhängen der Unterschenkel werden die Antiluxationsdrücke verstärkt und ein Abstützen der Füßchen wird verhindert, um die Retention trotz fehlender Stabilität zu sichern.

Nach der Stabilisierung des Gelenks, etwa nach 3 Monaten, kann die Liegekonsole entfernt werden und die Patienten nur mit dem kleineren Teil der Schiene weiterbehandelt werden. Dabei ist es möglich die Kinder in die Bauchlage zu bringen, sie können auch sitzen, kriechen und laufen.

Bei Dysplasien und Subluxationen ohne Bewegungseinschränkung erfolgt die Behandlung von

Anfang an mit der Spreizschiene ohne Konsole.

Die Indikation der DSS ohne Liegekonsole ist gegeben für :

- Dysplasien und Subluxationen;
- vorbehandelte Restdysplasien;
- reponierte Hüftgelenke (Lux III und Lux IV) in der stabilen Retentionsphase

Eine relative Kontraindikation stellen ausgeprägte Bewegungseinschränkungen (Abduktionsbehinderung über 30°) dar. In diesen Fällen sollte eine Extensionsreposition der Lagerung in der Schiene vorausgesetzt werden.

Die Indikation für die DSS mit Liegekonsole :

- alle instabilen Gelenke nach der Reposition;
- reponierte Distensoluxation nach Säuglingscoxitis;
- Retentionsbehandlung nach blutiger oder unblutiger Einstellung von luxierten Hüftgelenken.

Nicht indiziert ist die Düsseldorfer Spreizschiene für :

- alle Hüftluxationen, die vor Beginn der Retentionsbehandlung nicht reponiert wurden.
- Hüftluxationen als Folge oder im Zusammenhang mit spastischen oder schlaffen Lähmungen.
- Mißbildungen.
- hochgradige Bewegungseinschränkungen bei Dysplasien und Subluxationen.

Klinisch ist eine gute Zentrierung der Hüftköpfe in den Pfannen an der symmetrischen Lage des Kindes und an den seitengleichen aktiven Bewegungen der Beine zu erkennen. Röntgenologisch muß der Hüftkopf, soweit schon sichtbar, unmittelbar unterhalb der Y-Fuge eingestellt sein. Die Verlängerung der Femurschaftachse soll die Y-Fuge schneiden.

Zur Verordnung der Düsseldorfer Spreizschiene sollten der Spina-Abstand und die Breite der Oberschenkelschalen angegeben werden. Im Regelfall erfolgt die Behandlung 2-4 Tage nach Anlegen der Schiene ambulant, die Kinder werden dabei klinisch und röntgenologisch anfangs alle drei Monate, später alle sechs Monate bis zum 4. Lebensjahr kontrolliert.

Da vom 2.- 3. Lebensjahr an nicht mehr mit einer nachholenden Entwicklung von Kopf und Pfanne zu rechnen ist, wird eine konservative Therapie jenseits dieses Zeitpunktes nicht weitergeführt.
Danach ist, falls nötig, die Indikation für chirurgische Maßnahmen - pfannenverbessernde Eingriffe und / oder Derotations- und Varisierungsosteotomien gegeben.

3. Spezieller Teil

3.1. Material und Methode

Es wurden Röntgenbilder und Krankengeschichten von 159 Patienten analysiert, die im Zeitraum vom 1.8.77 bis zum 31.12.80 an der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf wegen einer kongenitalen Hüftgelenksluxation mit einer Düsseldorfer Spreizschiene ambulant oder stationär behandelt wurden.

Anhand der routinemäßig bei der Diagnosestellung und Verlaufskontrollen angefertigten Röntgenbilder wurden für jedes Kind die AC- und ACM-Winkel ermittelt. Es wurden Röntgenbilder zu Beginn der Behandlung, beim Absetzen der Düsseldorfer Spreizschiene und bei der letzten Nachkontrolle ausgewertet. Ebenso wurden auf Grund der Röntgenbilder erkannte Unregelmäßigkeiten, Restdysplasien und aufgetretene Komplikationen erfaßt.

Aus den Krankengeschichten wurden folgende Angaben übernommen :

1. Alter bei Behandlungsbeginn
2. Geschlecht
3. evtl. Vorbehandlung
4. stationäre oder ambulante Behandlung

5. Art der Behandlung (mit/ohne vorausgegangener Extensionsreposition; mit/ohne Liegekonsole)

6. Retentionsdauer

7. Komplikationen

3.2. Klinische Ergebnisse

3.2.1. Aufnahmebefunde

1.Altersverteilung

Das Durchschnittsalter am Anfang der Behandlung betrug 7,49 Monate.

Standardabweichung $S_{\bar{x}}$ = 3,92 Anzahl n = 159

2. Verteilung der Luxationsgrade

Bei den 159 Patienten wurden 242 pathologische Hüften diagnostiziert. Die prozentuale Verteilung der Schweregrade bei den 159 Patienten ist in der Tabelle 1 aufgelistet. Berücksichtigt wurden hier jeweils nur die schwersten Befunde.

Die Tabelle 2 zeigt demgegenüber die Verteilung aller pathologischen Hüften auf die einzelnen Schweregrade.

Der größte Anteil an erkrankten Hüften (83,47%) verteilte sich auf die Luxationsgrade I und II. Davon waren 22 Hüften Nebenbefunde von Luxationen III. und IV. Grades der Gegenseite.

	Anzahl Patienten	Prozent
LUX I	45	28,30
LUX II	76	47,80
LUX III	30	18,87
LUX IV	8	5,03
Ges.	159	100

Tab. 1 Verteilung der Luxationsgrade bei 159 Patienten bei Behandlungsbeginn

	Anzahl Hüften	Prozent
LUX I	100	41,32
LUX II	102	42,15
LUX III	31	12,81
LUX IV	9	3,72
Ges.	242	100

Tab. 2 Verteilung aller pathologisch veränderten Hüften bei Behandlungsbeginn (n=242)

3. Luxationsgrad in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn

Das gesamte Patientenkollektiv wurde entsprechend dem Alter bei Behandlungsbeginn in 2-monatige Altersstufen aufgeteilt. Gleichzeitig wurden die verschiedenen Luxationsgrade bei der Aufnahme in der Orthopädischen Klinik berücksichtigt. Dabei zeigt sich (Abb. 9), daß der Großteil der Patienten (89,31%) vor Vollendung des 1. Lebensjahres in Behandlung kam. Hier überwiegen die kleineren Luxationsgrade, es waren hauptsächlich Luxationen II. Grades.
Patienten die mit über 18 Monaten in Behandlung kamen wiesen höhere Luxationsgrade auf (III und IV).

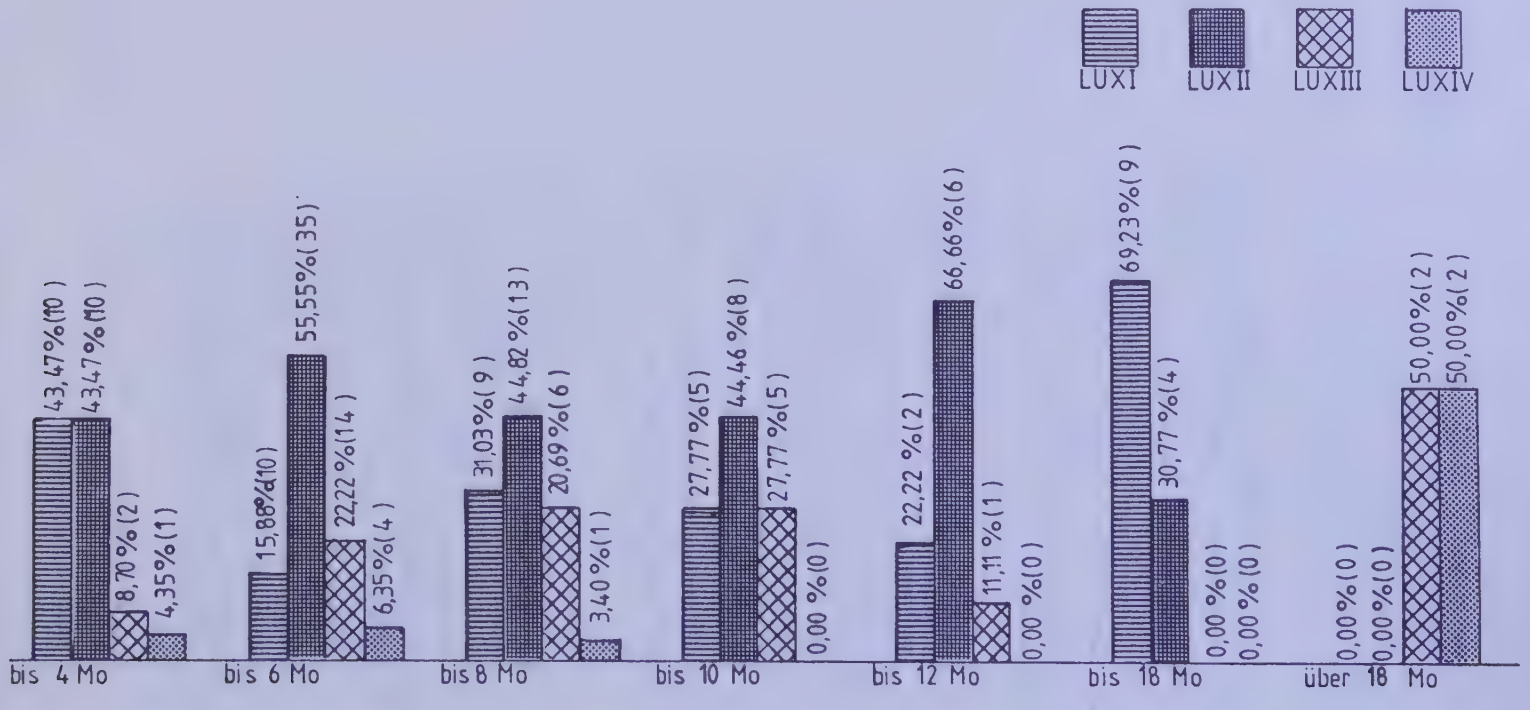


Abb. 9
Luxationsgrad in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn (n=159)
%-Angaben der Luxationsgrade in der jeweiligen Altersgruppe

4. Seitenverteilung der dislozierten Hüften

Die pathologischen Befunde wurden nach zwei unterschiedlichen Aspekten untersucht.
In der Tabelle 3 wurde die Schwere der Luxation nicht berücksichtigt, beidseitig bedeutet eine Dysplasie oder Luxation an beiden Hüften, unabhängig vom Schweregrad.
In der Tabelle 4 ist demgegenüber nur der jeweils schwerste Befund in Betracht gezogen worden.

In ca. 70% der Fälle sind beide Hüften betroffen, bei den einseitigen Befunden ist die linke Seite doppelt so oft vertreten wie die rechte Seite. Ebenfalls ist die linke Seite doppelt so oft von den stärkeren Luxationen betroffen. (Tab. 4)
Die Abbildungen 10 und 11 stellen die Verteilungen der ein- oder doppelseitigen pathologischen Befunde, aufgeschlüsselt nach dem Alter bei Behandlungsbeginn, dar.

Im ersten Lebensjahr überwiegt der beidseitige Befund und die linke Seite ist von den stärkeren Luxationen befallen, bei den Patienten die im 2. Lebensjahr in Behandlung kamen waren eher einseitige Befunde zu verzeichnen.

BEFUND	Hüften	Prozent
einseitig rechts	24	9,92
einseitig links	50	20,66
beidseitig	168	69,42
Gesamt	242	100

Tab. 3

Seitenverteilung der pathologischen Hüften (n=242)

BEFUND	Kinder	Prozent
einseitig rechts	44	27,67
einseitig links	79	49,69
beidseitig gleich	36	22,64
Gesamt	159	100

Tab. 4

Seitenverteilung bei 159 Patienten unter Berücksichtigung des jeweils stärksten Befundes (n=159)

Abb. 10
Seitenverteilung der pathologischen Hüften in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn (n=242 Hüften);
%-Angaben pro Altersgruppe (relativ)

Abb. 11
Seitenverteilung der Luxationsgrade in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn (n=159 Patienten);
%-Angaben pro Altersgruppe (relativ)

5. Geschlechtsverteilung

Die Geschlechtsverteilung betrug im untersuchten Patientengut

männlich : weiblich

1 : 7,83

	Anzahl männlich	Prozent männlich	Anzahl weiblich	Prozent weiblich	Verhältn
LUX I	6	13,33	39	86,67	1: 6,5
LUX II	7	9,21	69	90,79	1: 9,85
LUX III	3	10,00	27	90,00	1: 9
LUX IV	2	25,00	6	75,00	1: 3

Tab. 5
Geschlechtsverteilung, aufgeschlüsselt nach dem Luxationsgrad (n=159)

Die Verteilung bei der Luxation IV. Grades ist durch die geringe Patientenzahl stark abweichend von den anderen Gruppen.

6. Vorbehandlung

46 Kinder waren bei der Aufnahme in der Orthopädischen Universitätsklinik verschiedenartig vorbehandelt, davon 32 mit einer Aktiv-Spreizhose (ASH) und 14 mit anderen Geräten wie z.B. Pavlik - Bandagen, Lorenz - Gips, Hoffmann - Daimler - Bandagen, etc.

	ASH	andere Geräte	beides
LUX I	14	1	1
LUX II	12	8	1
LUX III	6	2	0
LUX IV	0	0	1
Ges.	32	11	3

Tab. 6

Außerhalb der Klinik vorbehandelte Patienten, aufgeschlüsselt nach dem Luxationsgrad (n=46)

Die Bezeichnung " beides " bedeutet daß die Kinder sowohl mit einer Aktiv-Spreizhose (ASH) als auch mit anderen Geräten außerhalb der Klinik vorbehandelt waren. Dabei wurde die Dauer der Vorbehandlung nicht beurteilt.

An der Klinik wurden nach Diagnosestellung, zur Beseitigung einer bestehenden Kontraktur, 19 Kinder mit einer ASH versorgt. Davon wiesen 11 Kinder den Luxationsgrad I, 6 den Luxationsgrad II und 2 den Luxationsgrad III auf.

Es ist auffällig daß sowohl in der Orthopädischen Klinik, als auch außerhalb davon hauptsächlich Patienten mit niedrigen Luxationsgraden vorbehandelt wurden.

3.2.2. Therapie

1. Reposition

Bei 77 der 159 Patienten (48,42%) wurde vor Beginn der Retention mit der Düsseldorfer Spreizschiene eine Extensionsreposition durchgeführt.

	Anzahl Extensionen	Prozent Absolut	Prozent Relativ
LUX I n = 45	0	0,00	0,00
LUX II n = 76	39	24,52	51,31
LUX III n = 30	30	18,87	100
LUX IV n = 8	8	5,03	100
Ges.	77	48,42	

Tab. 7 Anzahl der Extensionsrepositionen in Abhängigkeit vom Luxationsgrad (n=77)

Die Bezeichnung " Prozent absolut " bezieht sich auf das gesamte Patientenkollektiv, während die Bezeichnung " Prozent relativ " sich auf die einzelnen Luxationsformen beschränkt.

Aus dieser letzten Kolonne ist ersichtlich, daß mit zunehmenden Luxationsgrad naturgemäß die vorherige Reposition häufiger bzw. ausnahmslos (Lux III und Lux IV) erforderlich war.

In 7 Fällen (9,09%) wurde die Extensionsreposition zwei- oder mehrmals durchgeführt. Davon konnten nach der erneuten Reposition 3 Patienten mit einer Düsseldorfer Spreizschiene versorgt werden, bei zwei anderen wurde der Versuch unternommen eine Hoffmann-Daimler-Schiene anzulegen und bei den restlichen zwei Patienten kamen mehrere Geräte zur Anwendung (Hanausek-Apparat, Hoffmann-Daimler-Schienen).

2. Retention

Die Retention erfolgte bei 44 der 159 Patienten (27,67%)in einer Düsseldorfer Spreizschiene mit Liegekonsole.

	Anzahl Liegekonsolen	Prozent Absolut	Prozent Relativ
LUX I n = 45	0	0,00	0,00
LUX II n = 76	17	10,69	22,36
LUX III n = 30	21	13,21	70,00
LUX IV n = 8	6	3,77	75,00
Ges.	44	27,67	

Tab. 8 Verteilung der Retention mit der DSS mit Konsole aufgeschlüsselt nach den Luxationsgrad (n=44)

Die Retention in einer Düsseldorfer Spreizschiene mit Liegekonsole ist bei höheren Luxationsgraden naturgemäß fast ausnahmslos erforderlich.

Aus den Tabellen 7 und 8 kann man folgern daß nicht jede Extensionsreposition zwangsweise von einer Retention in einer DSS mit Konsole gefolgt werden muß. Zum Teil wurden auch Kinder mit Bewegungseinschränkungen extendiert, die anschließend wegen der relativ stabilen Gelenksverhältnissen direkt in eine DSS ohne Konsole gelegt wurden.

Die Retentionszeit gesamt (DSS + ASH) betrug
t = 11,68 Mo $S_{\bar{x}}$ = 4,33 n = 159
Die Retentionszeit in der DSS allein betrug
t = 11,46 Mo $S_{\bar{x}}$ = 3,48 n = 159

Die Retentionszeit DSS/Luxationsgrad betrug

Lux I	t = 8,35 Mo	$S_{\bar{x}}$ = 3,24	n = 45
Lux II	t = 10,73 Mo	$S_{\bar{x}}$ = 4,24	n = 76
Lux III	t = 13,41 Mo	$S_{\bar{x}}$ = 3,56	n = 30
Lux IV	t = 14,62 Mo	$S_{\bar{x}}$ = 3,81	n = 8

Die Retentionszeit war länger bei höheren Luxationsgraden.

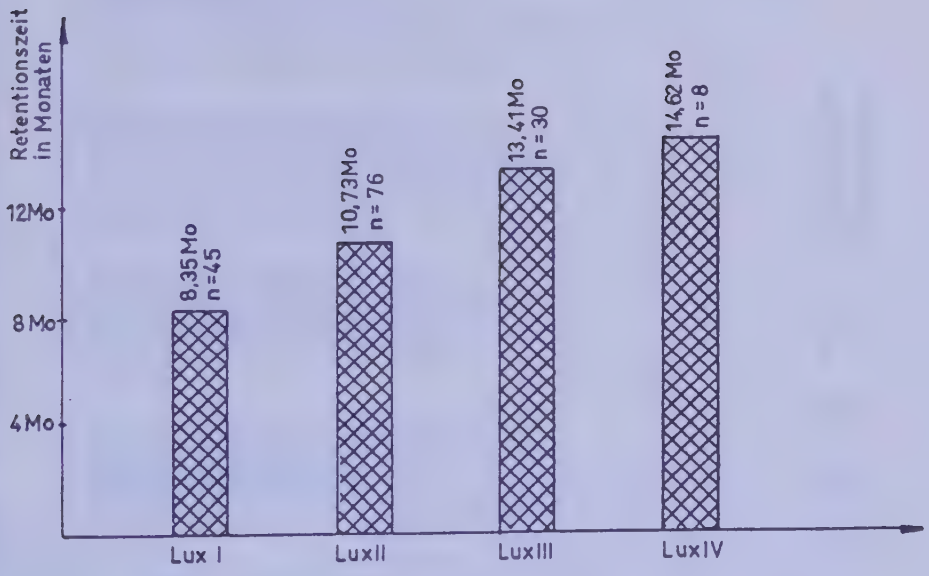


Abb. 12

Durchschnittsretentionszeit, aufgeschlüsselt nach dem Luxationsgrad

Die Abbildung 13 gibt einen Überblick über die Retentionszeiten in Abhängigkeit vom Alter der Patienten bei Behandlungsbeginn.

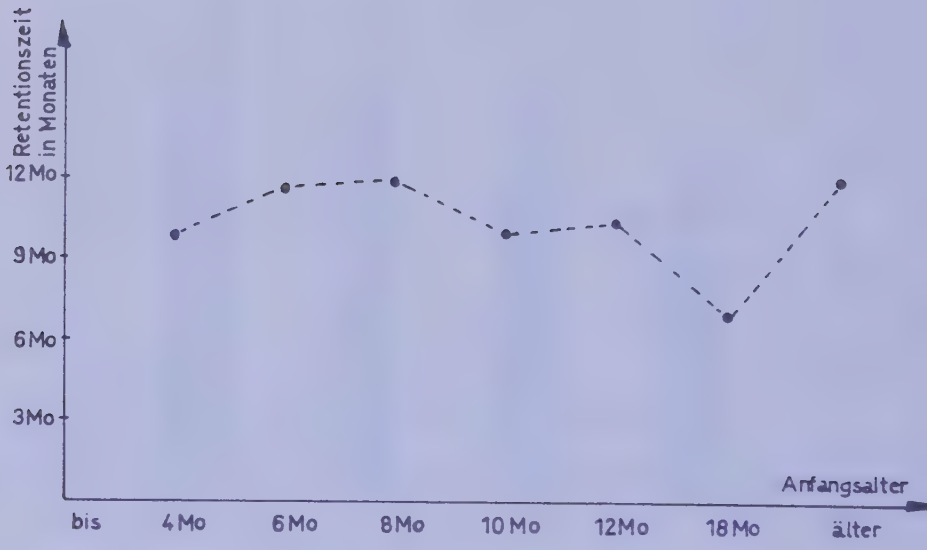


Abb. 13

Durchschnittsretentionszeiten, aufgeschlüsselt nach dem Alter bei Behandlungsbeginn

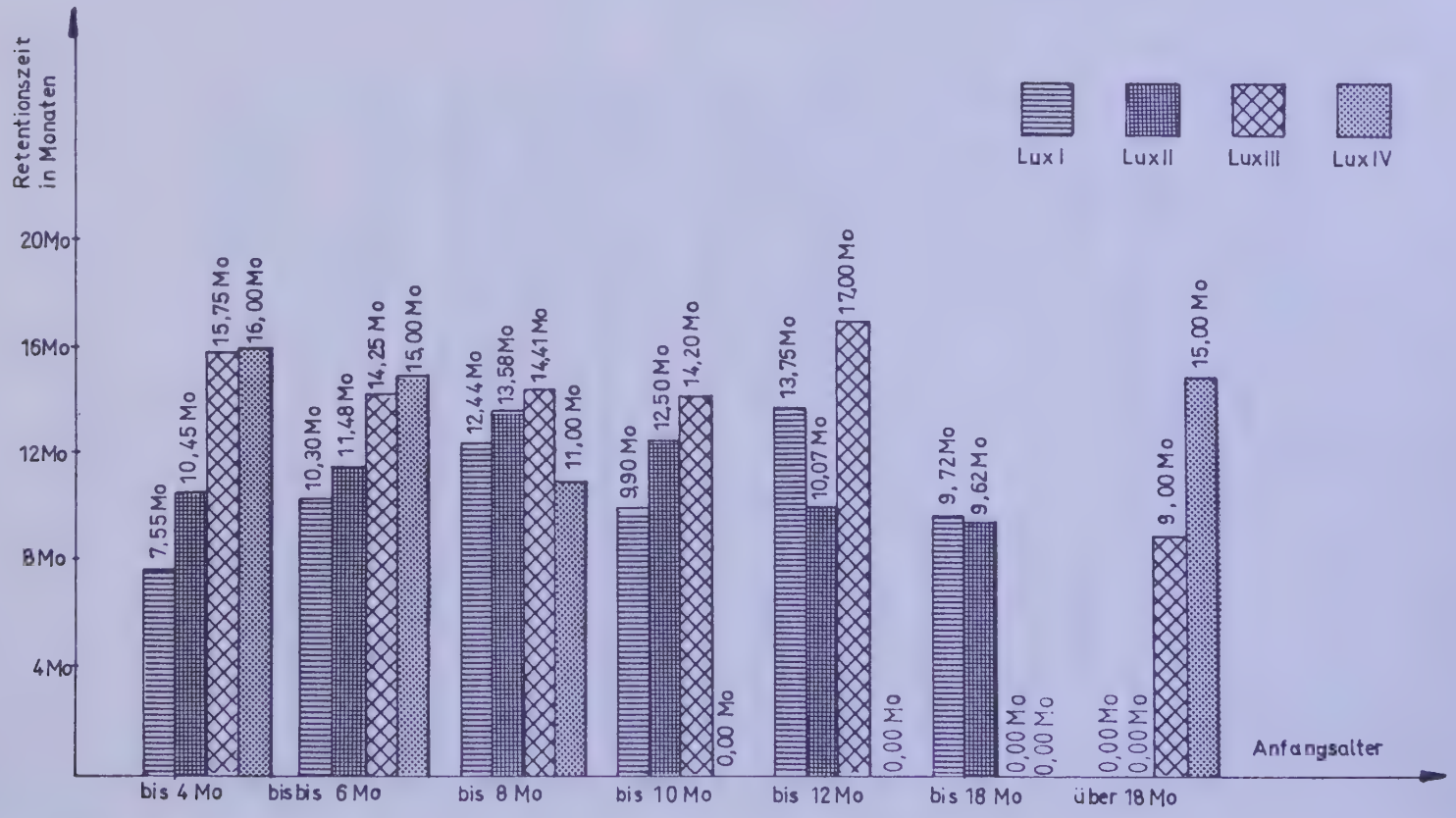


Abb. 14
Durchschnittsretentionszeiten in Monaten in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn und vom Luxationsgrad (n=159)

3.2.3. Komplikationen

Als Komplikationen während und nach der Retention wurden Lateralisationen, Reluxationen und Hüftkpfnekrosen analysiert.

1. Lateralisationen

In 22 Fällen (13,83%) traten während der Retentionsbehandlung in der Düsseldorfer Spreizschiene Lateralisationen auf.

	Anzahl	Prozent Relativ
LUX I	2	4,44
LUX II	11	14,47
LUX III	7	23,33
LUX IV	2	25,00
Ges.	22	

Tab. 9

Verteilung der Lateralisationen, aufgeschlüsselt nach dem Luxationsgrad. (n=22)

Aus der Tabelle 9 ist ersichtlich, daß die Lateralisationen bei stärkeren Luxationen relativ häufiger auftreten.

In Abhängigkeit vom Zeitpunkt des Auftretens und vom Ausmaß der Lateralisation wurde entweder die Retention im Gerät unterbrochen und in einigen Fällen (bei motorisch hypotonen Patienten) Krankengymnastik auf neurophysiologischer Basis verordnet oder die Schiene wurde neu eingestellt und die Patienten wurden zum Teil neurophysiologisch beübt, ohne daß die Schiene abgenommen werden durfte.
Bei 14 Patienten war bei der letzten Nachkontrolle röntgenologisch keine Lateralisation mehr nachweisbar. Die restlichen 8 Patienten (5,03%) waren zum Zeitpunkt der letzten Nachkontrolle im Durchschnitt 32,5 Monate alt.

2. Reluxationen

Bei 10 Patienten (6,29%) kamen Reluxationen vor.

	Anzahl	Prozent Relativ
LUX I	0	0,00
LUX II	4	5,26
LUX III	3	10,00
LUX IV	3	37,50
Ges.	10	

Tab. 10

Verteilung der Reluxationen, aufgeschlüsselt nach dem Luxationsgrad.(n=10)

Die Reluxationen treten relativ gehäufter bei höheren Luxationsgraden auf. Von den 10 Patienten waren 7 mit Aktiv-Spreizhosen und Pavlik-Bandagen vorbehandelt worden, 1 Kind wurde zuerst in den Hanausek-Apparat gelegt, bei 1 Kind wurde wegen eines endogenen Ekzems vorzeitig abgespreizt und bei

2 Patienten bestand ein Verdacht auf Mißbildungssyndrom bzw. es waren schon mehrere Schiefhalsoperationen durchgeführt worden.

Die Therapie nach dem Auftreten der Reluxationen war erneute Extensionsreposition, anschließend wurden 4 Patienten mit einer Düsseldorfer Spreizschiene versorgt, bei 6 anderen Patienten waren Operationen geplant oder bereits durchgeführt worden.

3. Operationen

In dem untersuchten Patientenkollektiv wurden insgesamt 6 Operationen (3,77%) durchgeführt. Drei Operationen waren Beckenosteotomien nach Salter und drei kombinierte Salter mit intertrochanteren Umstellungsosteotomien.

Fast alle Operationen wurden nach Beendigung des 3. Lebensjahres durchgeführt, das jüngste Kind war zum Zeitpunkt der Operation 32 Monate alt.

Zu den chirurgisch behandelten Patienten gehören 2 (1,25% absolut; 2,63% relativ) mit Luxationsgrad II, 2 (1,25% absolut; 6,66% relativ) mit Luxationsgrad III und 2 (1,25% absolut; 25% relativ) mit Luxationsgrad IV. Der Behandlungsbeginn bei diesen Patienten lag zwischen dem 6. und dem 22. Lebensmonat.

Zwei Patienten waren vor der Diagnosestellumg an der Orthopädischen Klinik extern über einen Zeitraum von 4,5 Monaten mit Pavlik-Bandagen, ein Kind über 5 Monaten mit einer ASH vorbehandelt. Vier Kinder wurden an der Klinik außer in der DSS auch noch im Hanausek-Apparat behandelt und zwei mit einer Hoffmann-Daimler-Schiene versorgt.

Keines der operierten Patienten war ausschließlich mit einer Düsseldorfer Spreizschiene behandelt. Alle Kinder waren mit anderen Geräten entweder vor- oder nachbehandelt.

3.3. Röntgenologische Ergebnisse

3.3.1. AC-Winkel

Es lagen Röntgenbilder von 155 Patienten die eine regelrechte Auswertung der Winkel AC und ACM bei Diagnosestellung ermöglichten, vor.

	AC_1	AC_2	AC_3
GRAD	33,43°	24,11°	22,85°
S_a	5,70	4,42	4,32
n	240	240	170

Tab. 11

Durchschnittliche AC-Winkel-Werte.

AC_1 = AC bei Behandlungsbeginn

AC_2 = AC beim Absetzen der DSS

AC_3 = AC bei der letzten Nachkontrolle

S_a = Standardabweichung; n = Anzahl der Hüften

Der AC-Winkel verbesserte sich im Schnitt während der Retention mit der DSS um 9,32° und zur letzten Nachkontrolle nochmals um 1,26°.

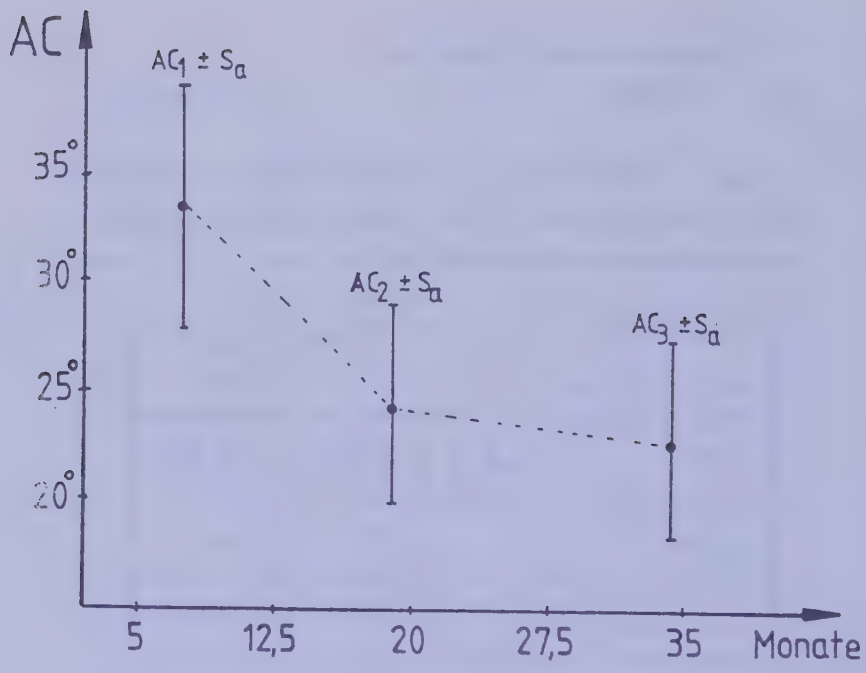


Abb. 15

Durchschnittswerte der AC-Winkel im Verlauf der Behandlung mit der DSS. ($n_1 = n_2 = 240$; $n_3 = 170$)

In der Abbildung 15 wurde das jeweilige Durchschnittsalter berücksichtigt. Dieses betrug am Anfang der Behandlung 7,49 Monate, beim Absetzen der DSS 19,07 Monate und bei der letzten Nachkontrolle 34,45 Monate.

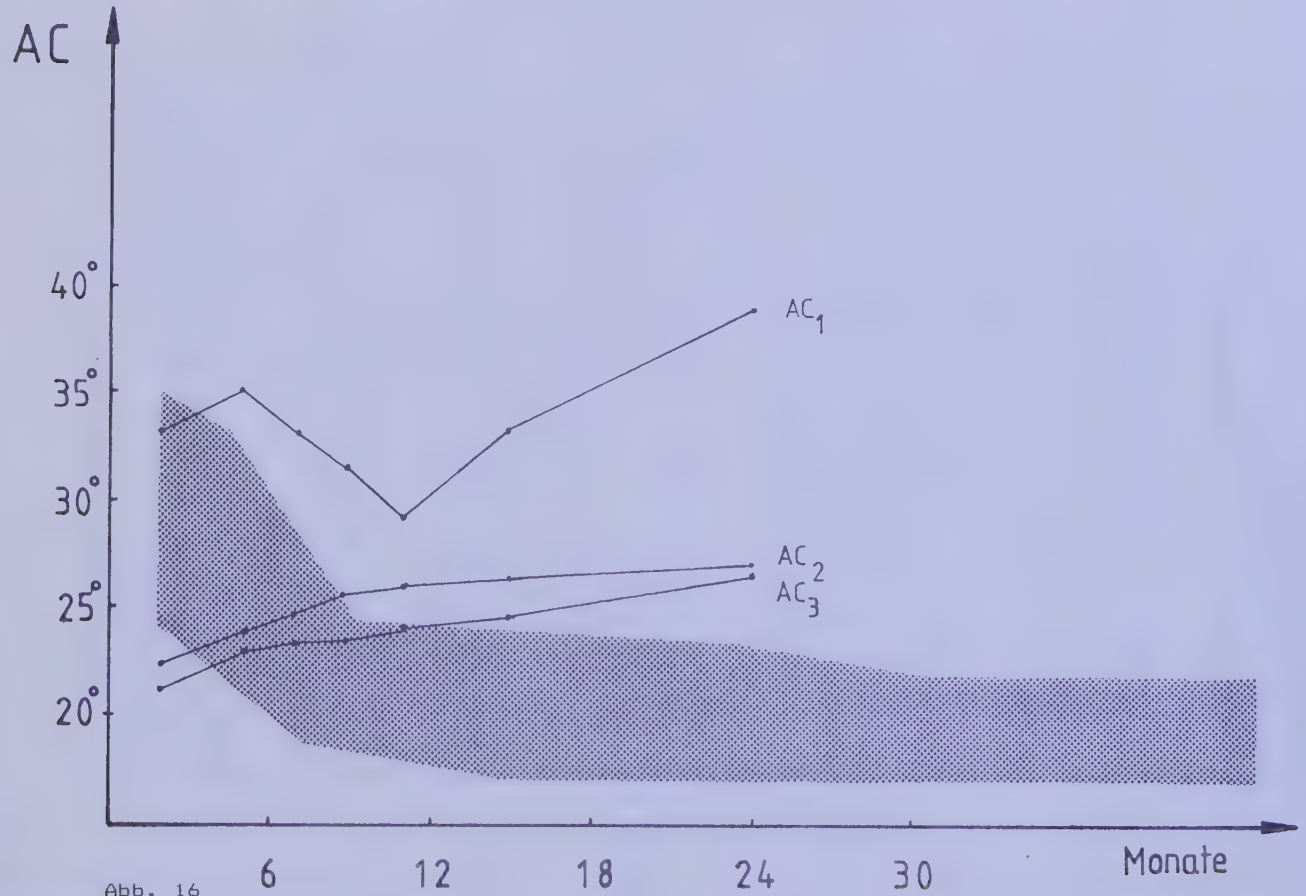


Abb. 16

In der Abbildung 16 sind die Werte für die AC-Winkel im Durchschnitt nach Altersgruppen bei Diagnosestellung (AC_1) im Vergleich zu Normwerten angegeben. Der Normbereich bezieht sich auf Angaben von *TÖNNIS (1974)* .

Die Verlaufskurven der AC_2-Winkel (Durchschnittswerte beim Absetzen der DSS) und der AC_3-Winkel (Durchschnittswerte bei der letzten Nachkontrolle) sollen nur dem Vergleich der Entwicklung der AC-Winkel während der Behandlung mit der Düsseldorfer Spreizschiene dienen. Diese Werte können hier nicht auf den Normbereich bezogen werden, da zum Zeitpunkt der Messung der AC_2- und AC_3-Winkel die Kinder älter als bei der Angabe der AC_1-Winkel waren.

Es wurden nur die Werte pathologisch veränderter Hüften gemittelt.

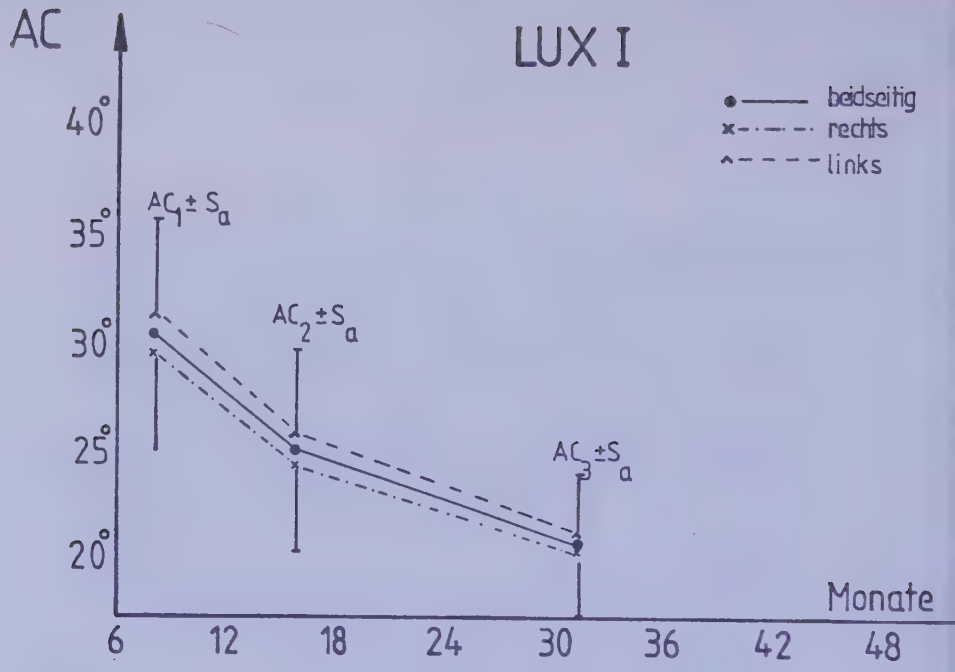
In der AC_1-Winkel-Kurve liegen die Werte zu allen Zeitpunkten eindeutig oberhalb der einfachen Standardabweichung. Mit der Zunahme des Alters der Patienten bei Behandlungsbeginn steigt gleichzeitig auch der durchschnittliche AC-Winkel der pathologisch veränderten Hüften.

Bei Behandlungsbeginn im 1. Lebensjahr ist die Verbesserung der AC-Winkel relativ und absolut am größten, diese Patienten weisen bei der letzten Nachkontrolle Werte der AC-Winkel die im Bereich der Norm liegen, auf.

Die genauen Winkelangaben sind der Tabelle 18 im

Anhang zu entnehmen.

Die Abbildungen 17 und 18 zeigen vergleichsweise die AC-Winkel zu den unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen bezogen auf den Luxationsgrad. (AC_1 = AC bei Diagnosestellung; AC_2 = AC beim Absetzen der DSS; AC_3 = AC bei der letzten Nachkontrolle)
Das Durchschnittsalter wurde jeweils für jede Luxationsform separat errechnet. Die Winkelmaße dazu sind der Tabelle 16 im Anhang zu entnehmen.
Aus dem Vergleich ist ersichtlich daß bei geringeren Luxationsgraden die Verbesserung der Werte und damit die Abnahme der Dysplasie auch nach dem Absetzen der DSS noch deutlich ausfällt, während bei stärkeren Luxationen die Winkel gleich bleiben oder sogar etwas ansteigen.
Die Zeichnungen beinhalten ebenfalls die Seitenverteilung der AC-Winkel. Auffallend sind wiederum die stärker pathologischen Werte der linken Seite.



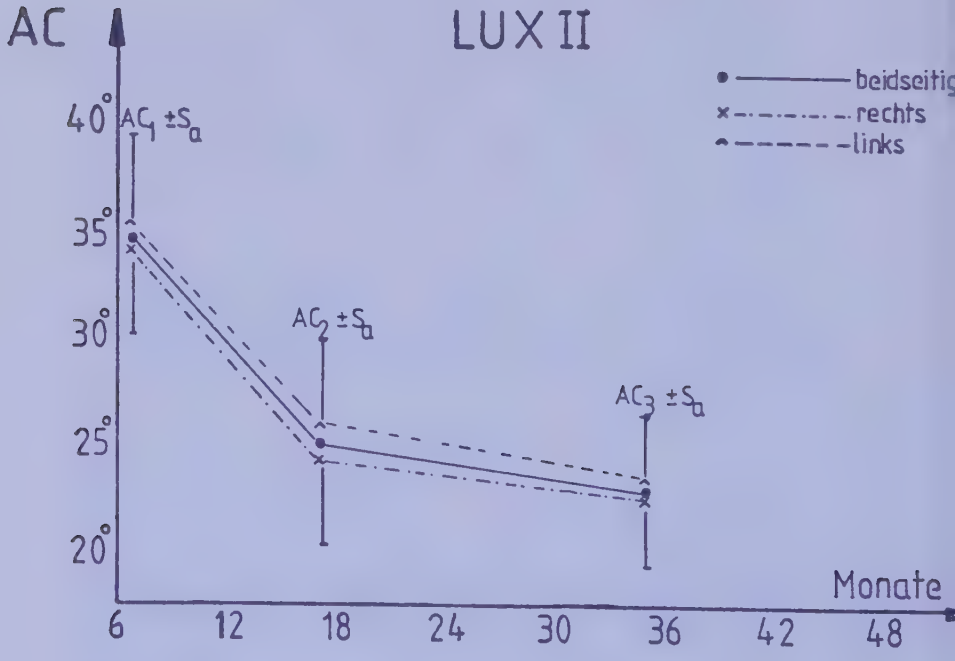
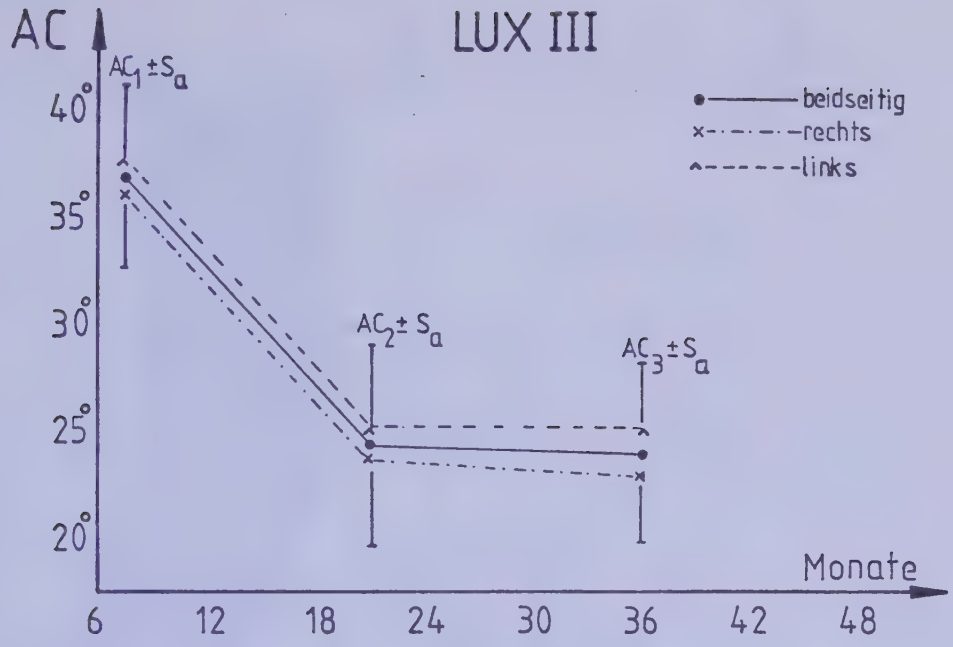


Abb. 17

Durchschnittswerte der AC-Winkel bei Behandlungsbeginn (AC_1), beim Absetzen der Schiene (AC_2) und letzter Verlaufskontrolle (AC_3) bei Lux I und Lux II



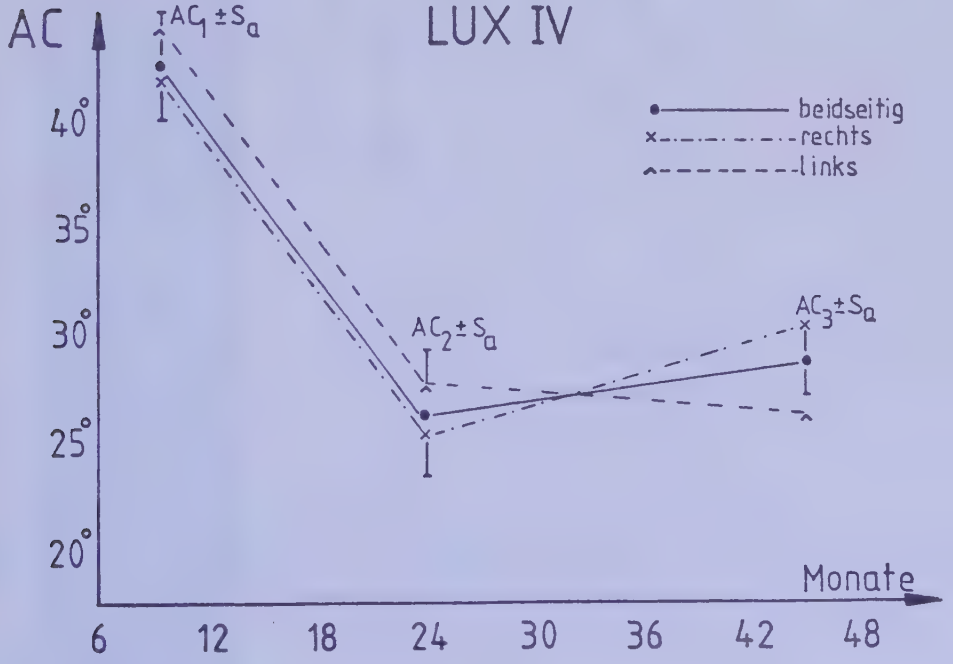


Abb. 18

Durchschnittswerte der AC-Winkel bei Behandlungsbeginn (AC_1), beim Absetzen der Schiene (AC_2) und letzter Verlaufskontrolle (AC_3) bei Lux III und Lux IV

3.3.2. ACM-Winkel

Entsprechend der Tabelle 11 wurden in der Tabelle 12 die Werte für die ACM-Winkel zusammengefaßt. (ACM_1= = ACM bei Behandlungsbeginn; ACM_2 = ACM beim Absetzen der Schiene; ACM_3 = ACM bei der letzten Nachkontrolle)

	ACM_1	ACM_2	ACM_3
GRAD	60,54°	56,84°	53,23°
S_a	3,64	4,12	4,36
n	240	240	170

Tab. 12
ACM-Winkel im Durchschnitt zu den drei Untersuchungszeitpunkten
S_a = Standardabweichung; n = Anzahl der Hüften

Auch der ACM-Winkel verbesserte sich unter der Behandlung mit der Düsseldorfer Spreizschiene und zwar im Schnitt während der Retention um 3,7° und zur letzten Nachkontrolle nochmals um 3,61°.

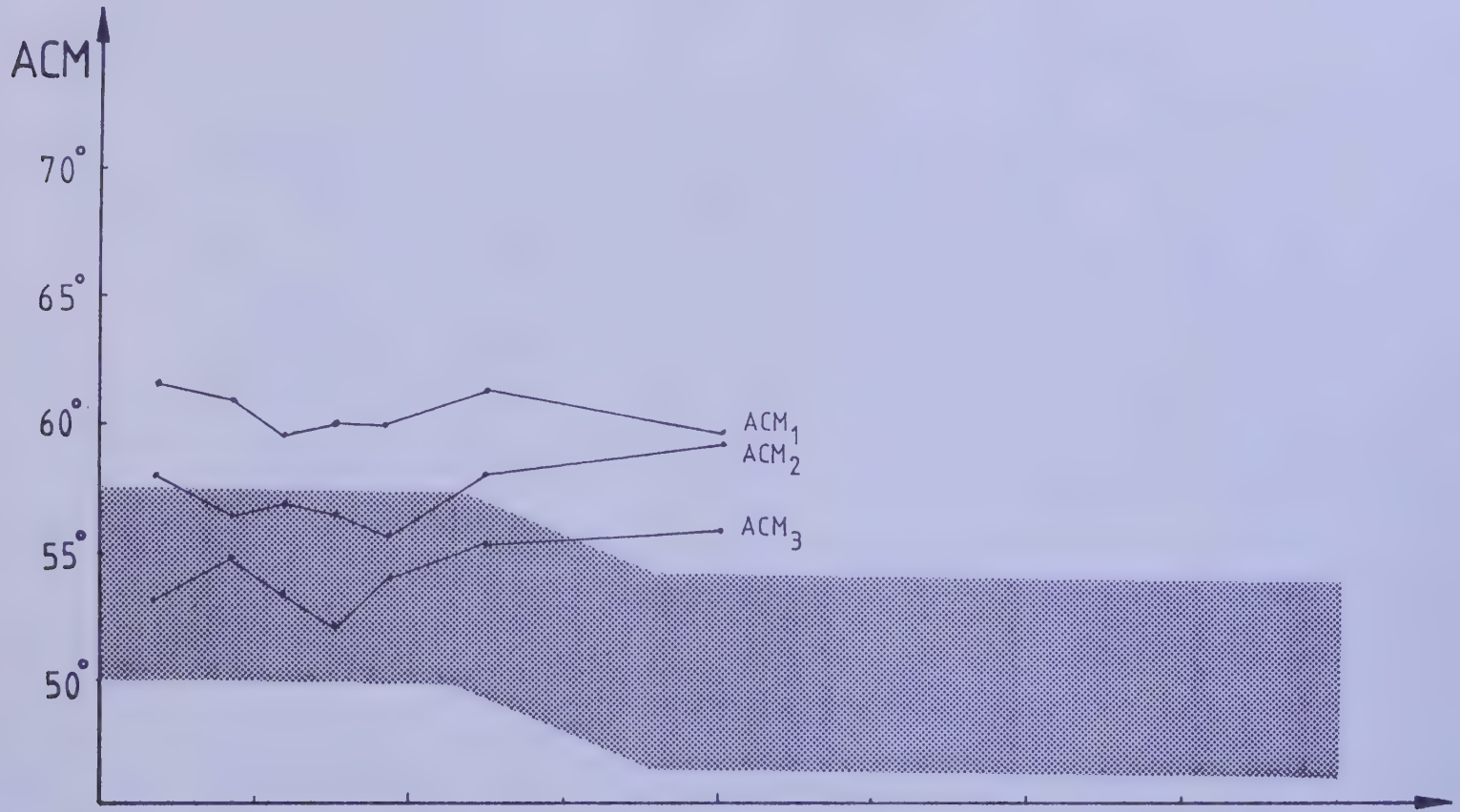


Abb. 20 Verlauf der durchschnittlichen ACM-Winkel,

In der Abbildung 20 stellt die ACM_1-Kurve die Werte der ACM-Winkel bei Behandlungsbeginn dar. Diese Werte wurden nach dem Alter der Patienten zu diesem Zeitpunkt gegliedert. Der zum Vergleich dienende Normbereich bezieht sich auf Angaben von *IDELBERGER (1952)* .
Die ACM_2- (ACM beim Absetzen der Schiene) und ACM_3 (ACM bei der letzten Nachkontrolle)-Kurven können nicht auf den Normbereich bezogen werden, da das Alter der Patienten ein anderes als bei Diagnosestellung ist.

In allen Altersgruppen liegen die Anfangswerte der ACM-Winkel oberhalb der einfachen Standardabweichung. Kinder, die später in Behandlung kamen weisen Werte auf, die weiter von der Norm entfernt liegen.
Aus der Entwicklung der ACM-Winkel in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn ist ein Optimum im 1. Lebensjahr, genauer laut Abbildung 20 bis zum 10. Lebensmonat anzusehen. Patienten, die in den ersten 12 Lebensmonaten anbehandelt wurden, weisen bei der letzten Nachkontrolle ACM-Werte die im Bereich der Norm für ihr Alter liegen, auf.

Die Abbildungen 21 und 22 zeigen einen Vergleich der ACM-Winkel zu den drei Untersuchungszeitpunkten, aufgeschlüsselt nach dem Luxationsgrad. Von der Tendenz her ist das gleiche zu sagen wie zu den

AC-Winkel. Die Verbesserung der ACM-Winkel fällt nach nach Absetzen der Schiene bei geringeren Luxationsgraden ausgeprägter aus, bei den höheren Luxationen bleiben die Winkel beinahe konstant.

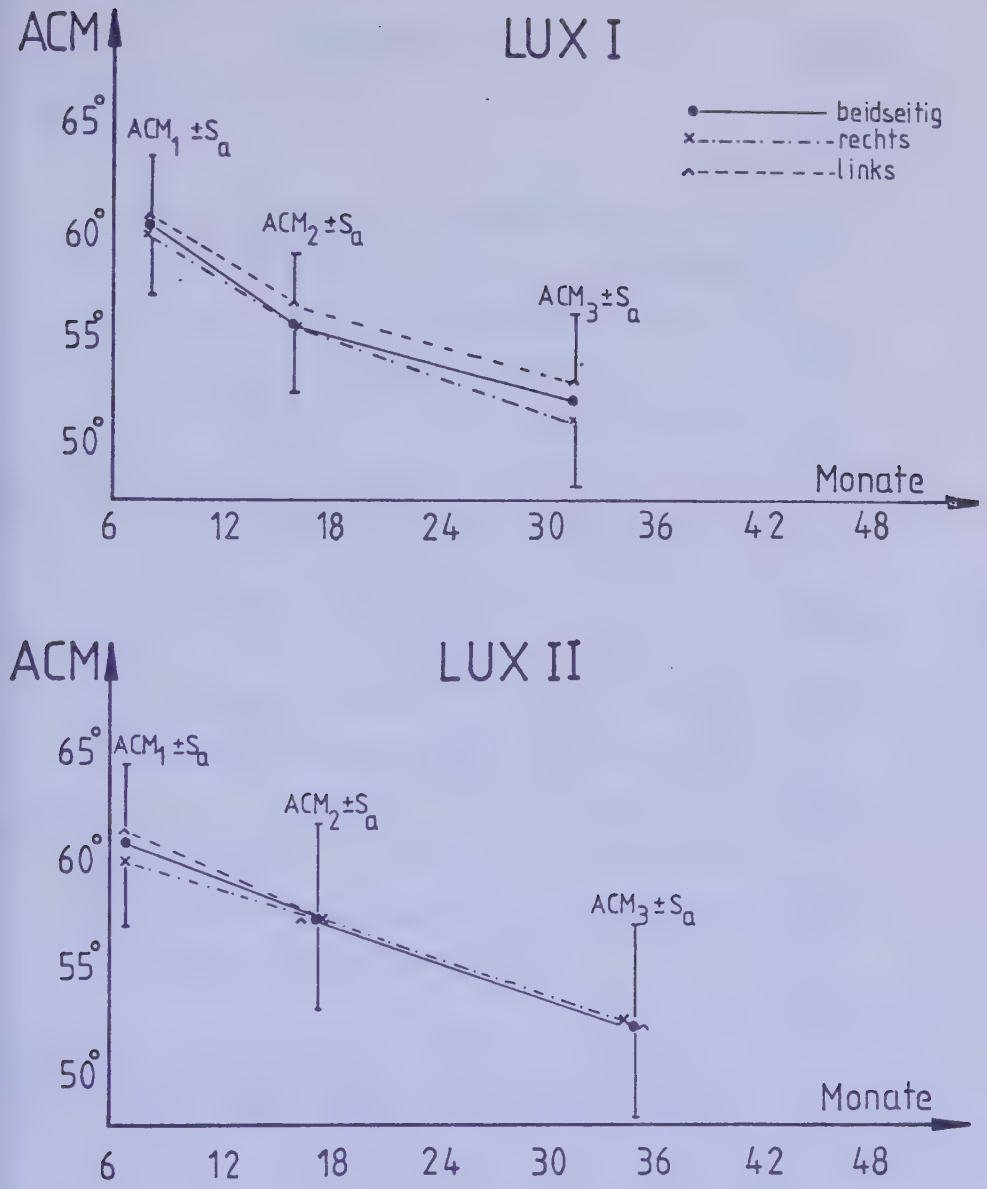
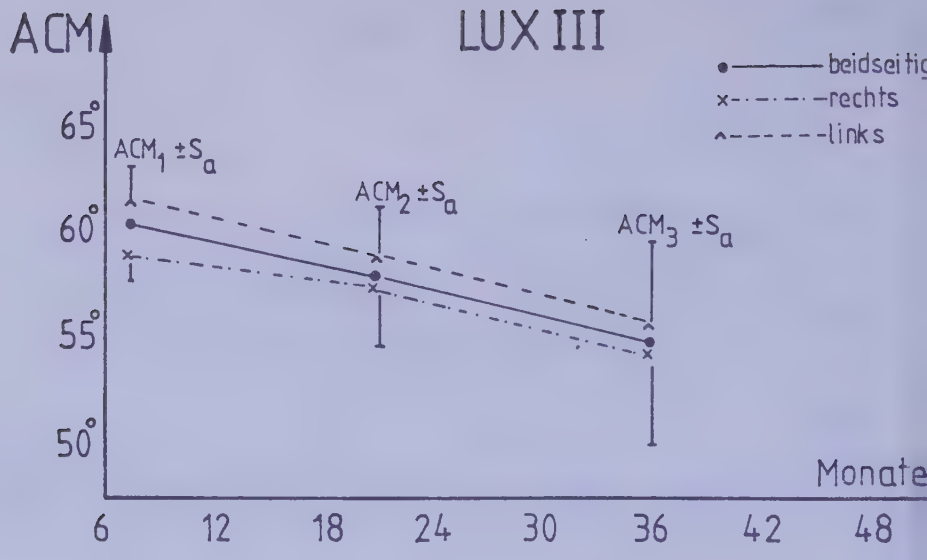


Abb. 21

Durchschnittswerte der ACM-Winkel bei Behandlungsbeginn (ACM_1), beim Absetzen der Schiene (ACM_2) und letzter Nachkontrolle (ACM_3) bei Lux I und Lux II.



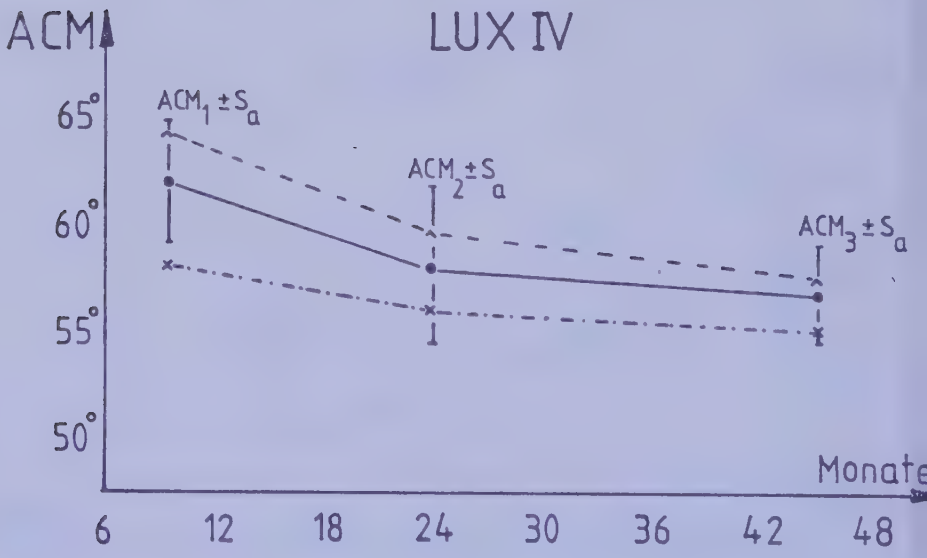


Abb. 22

Durchschnittswerte der ACM-Winkel bei Behandlungsbeginn (ACM_1), beim Absetzen der Schiene (ACM_2) und letzter Nachkontrolle (ACM_3) bei Lux III und Lux IV.

	Winkel	S_a	Anzahl
$AC_{1\,weibl.}$	33,27°	5,90	216
$AC_{1\,männl.}$	33,50°	4,78	24
$ACM_{1\,weibl.}$	60,48°	3,60	216
$ACM_{1\,männl.}$	61,13°	3,62	24

Tab. 13
AC- und ACM-Winkel bei Behandlungsbeginn, aufgeschlüsselt nach Geschlecht.

Aus Tabelle 13 ist ersichtlich daß ein Vergleich der AC- und ACM-Winkel bezogen auf das Geschlecht der Patienten keine Signifikanz aufweist.

Tabelle 14 stellt die Werte der AC- und ACM-Winkel bei vorbehandelten und nicht vorbehandelten Patienten gegenüber.

AC_1 (vorb.)	30,09°	AC_1' (vorb.)	32,48°
S_a	7,04	S_a	6,09
n	90	n	66
AC_1 (n. vorb.)	32,04°	AC_1' (n.vorb.)	33,71°
S_a	6,35	S_a	5,59
n	220	n	174
ACM_1 (vorb.)	59,84°	ACM_1' (vorb.)	60,37°
S_a	4,01	S_a	3,86
n	90	n	66
ACM_1 (n.vorb.)	60,32°	ACM_1' (n.vorb.)	60,65°
S_a	3,61	S_a	3,56
n	220	n	174

Tab. 14

AC- und ACM-Winkel bei vorbehandelten und nicht vorbehandelten Patienten.

Als AC_1 wurde in der Tabelle 14 der Durchschnitt der AC-Winkel bei Behandlungsbeginn bezeichnet, wobei sowohl dysplastische als auch normale (nicht luxierte und nicht dysplastische) Hüften berücksichtigt worden sind.
Die Bezeichnung AC_1' bezieht sich auf die dysplastischen oder luxierten Hüften allein. Ähnliches gilt für die ACM-Winkel.

Tabelle 14 zeigt, daß in diesem Patientenkollektiv die Werte bei den vorbehandelten Kinder etwas niedriger liegen, wobei es unerheblich ist, ob die gesunden Hüften mitberücksichtigt werden oder nicht. Außerdem, wie zu erwarten, ist der Mittelwert niedriger, wenn man die gesunden Hüften mitberechnet.

3.3.3. Nachkontrollen

108 Kinder stellten sich zu einer routinemäßigen Nachkontrolle im Rahmen der Behandlung mit der Düsseldorfer Spreizschiene vor. Das definitive Absetzen der Schiene (auch stundenweise tags- oder nachtsüber) lag länger als 3 Monate zurück.
Im Durchschnitt war der Zeitraum bis zur letzten Nachkontrolle $\underline{t = 16,17 \text{ Monate}}$.
Die Kinder hatten bei der letzten Nachkontrolle das Alter $\underline{a = 34,17 \text{ Monate}}$; $S_a = 10,58$ $n = 108$ errreicht.

Beim Absetzen der Düsseldorfer Spreizschiene wiesen 62 (38,99%) Kinder Restdysplasien auf. Bei der, in dieser Arbeit als letzte erfaßbare Nachkontrolle, die zwischen 3 und 41 Monate nach Absetzen der DSS lag, waren es nur noch 37 Patienten (23,26%).
In 25 Fällen (15,73) sind in dem Zeitraum bis zu der letzten Nachkontrolle deutliche Besserungen eingetreten, in 30 Fällen (18,86%) hat sich die Situation nicht verändert und in 7 Fällen (4,40%) etwas verschlechtert.

Zu den 37 Kinder mit Restdysplasien bei der letzten Nachkontolle gehören 4 die außerhalb der Orthopädischen Universitätsklinik über einen längeren Zeitraum mit einer Aktiv-Spreizhose, 2 mit Gips vorbehandelt waren. An der Klinik wurden

außerdem 7 dieser Kinder erst im Hanausek-Apparat gelegt, 10 mit einer Hoffmann-Daimler-Schiene versorgt.

Lediglich 5 Patienten (3,14%) deren Situation sich zur letzten Nachkontrolle verschlechtert hatte, waren nicht vorbehandelt. Dazu gehören 2 mit einem Anfangsbefund Lux II und 3 mit einer Lux III. Bei allen diesen 5 Patienten wurde die Behandlung mit der Düsseldorfer Spreizschiene innerhalb des ersten Lebensjahres aufgenommen.

Von den Patienten die bei der letzten Nachkontrolle röntgenologisch keine Änderung nachweisen konnten, sind 4 (2,51%) nicht vorbehandelt worden. (2 Kinder mit Luxationsgrad III und 2 Kinder mit Luxationsgrad IV) Die beiden Kinder mit der Lux III kamen im ersten Jahr in die Klinik, die Kinder mit der Lux IV mit 19, bzw. 24 Monaten.

Bei 7 Patienten (4,40%) ist eine Operation nach Erreichen des 3. Lebensjahres geplant. Dazu gehören 4 Kinder mit Lux II und 3 mit Lux III. 2 Luxationen II. Grades waren im ersten Lebensjahr anbehandelt. Die anderen 2 Kinder kamen erst mit 14 bzw. mit 16 Monaten in Behandlung, eines der Kinder war mit Lorenz-Gips vorbehandelt. Bei den Luxationen III. Grades wurde die Behandlung bei 2 Patienten mit 9 Monaten und beim 3. mit 21 Monaten aufgenommen.

3.3.4. Hüftkopfnekrosen

In dem untersuchten Patientenkollektiv traten neun Nekrosen I. Grades, sechs Nekrosen II. Grades und zwei Nekrosen III. Grades auf.
Im einzelnen ergab sich, daß von den Patienten, die Hüftkopfnekrosen I. Grades aufwiesen, drei Kinder schon auswärts vorbehandelt waren (ASH über 3 Monate, Gips, Gymnastik), ein Kind bei Diagnosestellung wolkige Strukturen als Hüftkopfkerne besaß und zuerst im Hanausek-Apparat gelegt wurde und ein anderes Kind erst mit 19 Monaten in Behandlung kam.
Von den Patienten mit Nekrosen II. Grades war ein Kind mit Gips, ein Kind mit einer Aktiv-Spreizhose 6 Wochen vorbehandelt und wies die Nekrose schon bei Behandlungsbeginn an der Universitätsklinik auf und ein drittes Kind war mehrmals wegen eines Schiefhalses voroperiert und mit einer Hoffmann-Daimler-Schiene vorbehandelt worden.
Die zwei Nekrosen III. Grades waren ebenfalls über einen längeren Zeitraum (3 Monate ASH) vorbehandelt und eines der Kinder wies die Nekrose schon bei Behandlungsbeginn auf.

Drei Patienten, die nach den Richtlinien des Arbeitskreises für Hüftdysplasie der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie ausschließlich mit der Düsseldorfer Spreizschiene

behandelt waren, wiesen Hüftkopfnekrosen II. Grades auf, das entspricht einem Prozentsatz von 1,88% .

Bei allen drei Patienten war nur eine Hüfte betroffen, der Anfangsbefund war in einem Fall eine Lux I und in zwei Fällen Lux III.
Bei zwei Patienten wurde die Extensionsreposition durchgeführt und zwar über einen Zeitraum von 35 Tagen (21 Tage Längsextension und 14 Tage Spreizung).
Das dritte Kind war ausschließlich in ambulanter Behandlung.
Alle drei Kinder konnten bei den letzten Röntgenkontrollen deutliche Besserungen nachweisen, zum Teil waren Ausheilungen eingetreten.

4. Diskussion

Im Zeitraum vom 1.8.1977 bis zum 31.12.1980 wurden an der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Düsseldorf 277 Düsseldorfer Spreizschienen verordnet. In dieser Arbeit konnten allerdings nur Krankengeschichten und Röntgenbilder von 159 Patienten analysiert werden. Die restlichen Patienten wurden nach dem Anlegen der Düsseldorfer Spreizschiene von anderen Kliniken und niedergelassenen Orthopäden weiterbehandelt und waren für uns, trotz mehrfacher Bemühungen nicht erreichbar. Man sollte davon ausgehen, daß der Krankheitsverlauf problemlos war.

Seit 1969 wurden in Düsseldorf die Patienten mit Hüftgelenksdysplasien und Luxationen ausschließlich funktionell behandelt. Luxierte Gelenke und ausgeprägte Bewegungseinschränkungen werden zunächst mit der von *KRÄMER*, 1969 angegebenen Methode der schonenden Extensionsreposition reponiert. Anschließend werden die Kinder in eine Düsseldorfer Spreizschiene gelegt, wo sie die ersten drei Monate Tag und Nacht dauernd retiniert werden.

In dem in dieser Arbeit untersuchten Patientenkollektiv betrug die Geschlechtsverteilung 1 : 7,83. Diese Vertleilung entspricht den Angaben anderer Autoren (z.B. *RETTIG, 1970*).

Das Durchschnittsalter bei Behandlungsbeginn lag bei 7,49 Monaten, der größte Teil der Patienten (89,31%) kam vor Vollendung des ersten Lebensjahres in Behandlung.
Mit 83,47% waren die leichteren Luxationsformen (Lux I und Lux II) deutlich in der Mehrzahl. Davon waren allerdings 9,09% Nebenbefunde von Lux III und Lux IV der Gegenseite.
Bei circa 2/3 der Patienten waren beide Hüften betroffen; die linke Seite war von den stärkeren Luxationen befallen, was den Angaben von *TÖNNIS und BRUNKEN, 1968* entspricht.
Von den 159 Patienten waren bereits 46 Kinder außerhalb der Universitätsklinik mit Aktiv - Spreizhosen und anderen Geräten vorbehandelt.

Insgesamt waren 48,42% Extensionsrepositionen nötig. Diese häuften sich naturgemäß bei höheren Luxationsgraden, ebenso wie die Verordnungen von Spreizschienen mit Liegekonsolen im Anschluß an die Extensionsrepositionen. Es wurden 27,67% zweiteilige Schienen verschrieben. (0% Extensionen bei Lux I und 100% Extensionen bei Lux III und Lux IV;
0% Liegekonsolen bei Lux I und 75% Liegekonsolen bei Lux IV)
Die gesamte Retentionszeit, bis zum vollständigen Absetzen der DSS ist abhängig vom Luxationsgrad : 8,35 Monate im Durchschnitt für die Lux I bis zu 14,62 Monate bei der Lux IV.

Für die Röntgenauswertung wurden nur Bilder berücksichtigt die im technisch einwandfreiem Zustand waren und auf denen die Patienten korrekt gelagert waren. (Beckendrehung und -kippung nach *TÖNNIS und BRUNKEN, 1968*)

Als Ergebnis der Röntgenuntersuchung ist festzustellen daß je älter die Kinder bei Behandlungsbeginn waren, um so mehr wichen die Winkel, vor allem der AC-Winkel von der altersentsprechenden Norm ab.

Unter der Therapie mit der Düsseldorfer Spreizschiene verbesserten sich sowohl der AC-Winkel als auch der ACM-Winkel, die Annäherung an die Normbereiche ist allerdings bei kleineren Luxationen deutlicher. Der AC-Winkel verbesserte sich von 33,43° +/- 5,70° bei der Aufnahme auf 22,85° +/- 4,32° bei der letzten Nachkontrolle um 10,58° und lag damit im Bereich der einfachen Standardabweichung.

Der ACM-Winkel verbesserte sich von 60,54° +/- 3,64° auf 53,23° +/- 4,36°, also um 7,31° und lag damit im Bereich der Norm für diese Alertsgruppe.

In dem untersuchten Patientenkollektiv konnte kein signifikanter Unterschied der AC- oder ACM-Winkel bezogen auf das Geschlecht der Kinder festgestellt werden.

Dieselben Winkel liegen bei vorbehandelten Patienten

etwas näher zur Norm als bei nicht vorbehandelten.

Als Komplikationen traten Reluxationen (6,29%), Lateralisationen (13,83%) und Operationen (3,77%) auf.

Die Reluxationen konnten alle durch erneute Extensionsrepositionen reponiert werden, es war keine einzige offene Reposition nötig.

Die während der Retention mit der DSS aufgetretenen Lateralisationen wurden hauptsächlich durch den Abbruch der Retention in der Schiene und der dadurch erreichten physiologischen Belastung der Hüftgelenke, z.T. in Kombination mit neurophysiologischer Gymnastik deutlich vermindert. Größtenteils waren die Lateralisationen bei den nachfolgenden Röntgenkontrollen nicht mehr nachweisbar. Andere klinische und röntgenologische Untersuchungen haben das gehäufte Auftreten von Lateralisationen auf längere Retentionszeiten zurückgeführt, das erklärt auch die spontane Besserung nach dem Absetzen der Schiene und läßt auch bei den 5,03% noch vorhandenen Lateralisationen eine Heilung erwarten.

In dem Patientenkollektiv wurden an 6 Kinder, die außerhalb der Universitätsklinik Düsseldorf vorbehandelt waren, zu spät in Behandlung kamen, die Kombinationstherapien erfahren hatten oder wegen anderer Erkrankungen frühzeitig aus der Schiene herausgenommen werden mußten, Operationen

vorgenommen.

Bei den 159 Patienten wurden 3 Nekrosen beobachtet, das entspricht einer Nekroserate von 1,88% . Im Vergleich dazu geben Autoren zu den unterschiedlichen Behandlungmethoden folgende Werte an :

Pavlik-Bandage (*TÖNNIS, 1977*)	7% Nekrosen
Hoffmann-Daimler-Bandage und -Schiene (*TÖNNIS, 1977*)	15 - 65% Nekrosen
Sitzhockgips nach *FETTWEIS, 1981*	4% Nekrosen
Hanausek (Originalmethode) *BENESOVA-PLZAKOVA, 1959*	7% Nekrosen
Hanausek + Extensionsreposition nach *KRÄMER, 1978*	4% Nekrosen

Andere Vorteile gegenüber dem Hanausek-Apparat sind in den kleineren Ausmaßen der Schiene, in der einfachen Handhabung und in der Möglichkeit der ambulanten Behandlung zu suchen. Die Umwandlung zur Laufschiene beinhaltet den Vorteil, daß keine motorischen Retardierungen zu befürchten sind. Die Kinder können dem Alter entsprechend krabbeln, laufen und spielen. Die Patienten bleiben sozial integriert, die Beziehung der Kinder zu ihren Eltern wird durch die Behandlung nicht beeinflußt. Aus anderen klinischen Studien (*HEYLL, 1980*) ist ersichtlich daß keine psychischen Auffälligkeiten

entstehen, die Familien empfinden die ambulante Behandlung als zumutbar und die Einstellung der Eltern dazu ist positiv und kooperativ.

5. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit gibt einen Bericht über den Therapieverlauf an 159 Patienten, die im Zeitraum vom August 1977 bis Dezember 1980 an der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf mit einer Düsseldorfer Spreizschiene behandelt wurden. Die Patienten hatten bei der Erstellung der Statistik im Durchschnitt fast die Grenze zum 4. Lebensjahr erreicht. Danach erscheint die Behandlung mit der Düsseldorfer Spreizschiene nicht mehr sinnvoll, da keine nachholende Entwicklung von Kopf und Pfanne zu erwarten ist.

Aus den Krankenblätter wurden unter anderen die Komplikationen während und nach der Retentionsphase und bei den anschließenden Nachkontrollen erfaßt.

Anhand der Röntgenbilder wurden aufgetretene Unregelmäßigkeiten aufgezeichnet und die AC- und ACM-Winkel, die eine Aussage über die Pfannenentwicklung gestatten, gemessen.

Bei 152 Patienten hatten sich die Hüftgelenksverhältnisse im Verlauf der Behandlung verbessert oder waren stationär geblieben.
Es traten 1,88% Nekrosen auf, keine M-Nekrose.
Die AC- und ACM-Winkel hatten sich im Durchschnitt deutlich verbessert und lagen bei der letzten

Nachkontrolle im Bereich der einfachen Standardabweichung.

6. Literatur

ANDERS, G. :
Behandlung der Hüftgelenksdysplasie und Hüftluxation mit dem Hanausek-Apparat.
Z. Orthop. 115 (1977), 645 - 646

ANDERS, G., M. MENDE :
Die Behandlung mit dem Hanausek-Apparat
In : Hüftluxation und Hüftdysplasie im Kindesalter, hrsg. von G. Fries und D. Tönnis, MLV (1981)

ANDREN, L., S. v. ROSEN :
The diagnosis of dislocation of the hip in newborns and the primary results of immediate treatment.
Acta radiol. Stockholm 49 (1958), 89

BARLOW, T. G. :
Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip.
J. Bone Jt. Surg. 44-B (1962), 292

BAUER, F. :
Die Entstehung der angeborenen Hüftverrenkung durch Zwangshaltung. Schlußfolgerungen für ihre Erkennung, Verhütung und Behandlung.
Z. Orthop. 65 (1936), 318

BECKER, F. :
Nachuntersuchungen an 200 Fällen von Hüftverrenkungen aus der Orthop. Klinik Altdorf mit primären Behandlungsergebnissen.
Z. Orthop. 79 (1949), 146

BENESOVA-PLZAKOVA, M. :
Konservative Behandlung der angeborenen Hüftgelenksverrenkung bei Kindern mit dem Apparat von Hanausek.
Beitr. Orthop. 4 (1959) Sonderdruck

BRÜCKL, R., H. J. REFIOR :
Die Behandlung mit der Pavlik - Bandage.
In : Hüftluxation und Hüftdysplasie im Kindesalter, hrsg. von G. Fries und D. Tönnis, MLV (1981)

BUSSE, J., W. GASTEIGER, D. TÖNNIS :
Eine neue Methode zur röntgenologischen Beurteilung des Hüftgelenkes - Der Hüftwert.
Arch. Orthop. Unfallchir. 72 (1972), 1-9

CARTER, C., J. WILKINSON :
Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip.
J. Bone Jt. Surg. 46-B (1964), 40

COTTA, H. :
Orthopädie
Ein kurzgefaßtes Lehrbuch
Thieme Verlag, Stuttgart 1980

CRAIG, W. A. :
Guided abduction in the treatment of congenital dislocation of the hip. Vortrag auf der 18. Jahrestagung der Western Orthop. Assoc. in San Francisco, Oktober 1954

EULERT, J. :
Zur funktionellen Behandlung der sogenannten angeborenen Hüftluxation nach der Methode Hoffmann-Daimler
Z. Orthop. 115 (1977), 641

FETTWEIS, E. :
Die Hüftreposition im Sitz-Hockgipsverband.
In : Hüftluxation und Hüftdysplasie im Kindesalter
hrsg. von G. Fries und D. Tönnis, MLV (1981)

FREJKA, B. :
Prävention der angeborenen Hüftverrenkung durch Abduktionspolster.
Wien. Klin. Wschr. 91 (1941), 523

GEISER, M. :
Behandlungsergebnisse bei frühzeitig diagnostizierter typischer kongenitaler Hüftluxation.
Z. Orthop. 113 (1975), 67 - 77

HEYLL, A. :
Komplikationen bei der Retention mit der Düsseldorfer Spreizschiene und dem Hanausek-Apparat von kindlichen Luxationshüften
Med. Diss. : Düsseldorf, 1980

HILGENREINER, H. :
Zur Frühdiagnose und Frühbehandlung der angeborenen Hüftverrenkung.
Med. Klinik 21/II (1925), 1385 und 1425

HOFFA, A. :
Die Endresultate der Operation der angeborenen Hüftverrenkung.
Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 24 (1895), 706 - 736

HOFFMANN-DAIMLER, S. :
Vorläufige Mitteilung über eine funktionelle Methode zur Behandlung der sogenannten angeborenen Hüftluxation.
Z. Orthop. 98 (1964), 447 - 470

HOFFMANN-DAIMLER, S. :
Indikation, Gegenindikation und Technik der funktionellen Behandlung der sogenannten angeborenen Hüftgelenksverrenkung.
Beitr. Orthop. 14 (1967), 497

HOFFMANN-DAIMLER, S. :
Die Technik der funktionellen Behandlung sogenannter angeborener Hüftluxationen.
Selbstverlag Wilhelm Julius Teufel, Stuttgart 1974

HÜTTENBRINK, K.-B. :
Vergleich der Therapieergebnisse der sogenannten angeborenen Hüftverrenkung in den Jahren 1965 bis 1969 und 1969 bis 1973 an der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf und klinische Nachuntersuchungen.
Med. Diss.: Düsseldorf, 1976

IDELBERGER, K.-H. :
Erbpathologie der sogenannten angeborenen Hüftverrenkung.
Urban & Schwarzenberger, München - Berlin, 1951

IDELBERGER, K.-H. :
Lehrbuch der Orthopädie.
Springer, Heidelberg 1980

IDELBERGER, K.-H., A. FRANK :
Über eine neue Methode zur Bestimmung des Pfannendachwinkels bei Jugendlichen und Erwachsenen.
Z. Orthop. 82 (1952), 571 - 577

JAKOB, E. :
Normalwerte und Schwankungsbreiten des ACM-Winkels im Säuglings- und Kleinkindesalter.
Med. Diss.: Düsseldorf, 1978

KAISER, G. :
Die angeborene Hüftluxation.
Jena, Fischer 1958

KRÄMER, J. :
Funktionelle Behandlung der Hüftdysplasie und Hüftverrenkung.
F. Enke Verlag, Stuttgart 1975

KRÄMER,J., G. LENZ, R. SCHLEBERGER :
Die Behandlung der kongenitalen Hüftluxation mit Extensionsreposition und der funktionellen Retentionsschiene.
In : Hüftluxation und Hüftdysplasie im Kindesalter, hrsg. von G. Fries und D. Tönnis, MLV (1981)

KRÄMER, J. :
Konservative Behandlung kindlicher Luxationshüften.
Bücherei des Orthopäden, Bd. 14
F. Enke Verlag, Stuttgart 1982

KRÄMER, J., H. SPILKER, C. INOUE :
Ergebnisse der Behandlung kindlicher Luxationshüften durch Extensionsreposition und Hanausekretention.
Z. Orthop. 113 (1975), 6

LE DAMANY, P. :
Die angeborene Hüftverrenkung, ihre Ursachen, ihr Mechanismus, ihre anthropologische Bedeutung.
Z. Orthop. Chir. 21 (1908), 129

LE DAMANY, P. :
La luxation congenitale de la hanche.
Paris. Felix Alcan, 1912

LEGAL, H., G. WESELOH :
Die Behandlung mit der Hoffmann-Daimler-Bandage und -Schiene.
In : Hüftluxation und Hüftdysplasie im Kindesalter, hrsg. von G. Fries und D. Tönnis, MLV (1981)

LENZ, G. :
Behandlung der kongenitalen Hüftluxation durch Extensionsreposition und Hanausek-Retention.
Z. Orthop. 115 (1977), 646 - 647

LENZ, G. :
Die Düsseldorfer Spreizschiene
Orthopädie 2000. J. Teufel, Stuttgart 1980

LENZ, G. :
Ergebnisse und Erfahrungen in der Behandlung der Hüftdysplasie und -luxation mit der Düsseldorfer Spreizschiene (DSS).
Orthop. Praxis 3 (1980), 232 - 235

LENZ, G., H. DREHMANN, M. STEINHAUS :
Ergebnisse der Behandlung kindlicher Luxationshüften durch Extensions-Reposition und Hanausek-Retention.
Z. Orthop. 116, 5 (1978) 709 - 716

LENZ, G., H. v. VOSS, J. VENT, H. KEMPERDICK :
Die Säuglingsosteomyelitis des Hüftgelenkes und ihre funktionelle Behandlung mit der Extensionsreposition und Hanausek-Retention
Z. Orthop. 115, 6 (1977), 907 -915

LENZ, G., A. VÖLKEL, R. SCHLEBERGER :
Der Verlauf von Restdysplasien nach konservativer Behandlung der sogenannten angeborenen Hüftgelenksluxation
In : Hüftluxation und Hüftdysplasie im Kindesalter, hrsg. von G. Fries und D. Tönnis, MLV (1981)

LINDEMANN, H. :
Über den Heilungsbegriff der angeborenen Hüftverrenkung und die Bewertung der Ergebnisse
Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 37 (1950), 116

LORENZ, A. :
Pathologie und Therapie der angeborenen Hüftverrenkung auf Grundlage von hundert operativ behandelten Fällen.
Wien - Leipzig 1895

LORENZ, A. :
Die sogenannte angeborene Hüftgelenksverrenkung. Ihre Pathologie und Therapie
F. Enke Verlag, Stuttgart 1920

LUDLOFF, K. :
Zur blutigen Einrenkung der angeborenen Hüftluxation
Z. Orthop. 22 (1908), 224

MAU, H., W. DÖRR :
Erfahrungen mit der Abduktions-Extensionsbehandlung
Z. Orthop. 97 (1963), 16

MAUE, M., G. BIEHL :
Ergebnisse der Dysplasiebehandlung mit der
„ Aktiv "- Spreizhose
In : Hüftluxation und Hüftdysplasie im Kindesalter
hrsg. von G. Fries und D. Tönnis, MLV (1981)

MITTELMEIER, H. :
Beitrag zur funktionellen Therapie und spontaner Reposition der angeborenen Luxationshüfte mit Spreizhöschen und Pavlik-Bandage.
Arch. Orthop. Unfallchir. 52 (1961), 465

MITTELMEIER, H. :
Die Dysplasie aus der Sicht des Orthopäden
Praktische Orthopädie 4 (1973), 159

PACI, A. :
Traitement rational de la luxation femorale congenitale iliaque commune on posterieure.
Rew. Orthop. 1894

PARSCH, K., K. DIPPE :
Die Behandlung der Hüftgelenksluxation in der neonatalen Periode
In : Hüftluxation und Hüftdysplasie im Kindesalter
hrsg. von G. Fries und D. Tönnis, MLV (1981)

PAVLIK, A: :
Die funktionelle Behandlung mittels Riemenbügelbandage als Prinzip der konservativen Therapie bei angeborenen Hüftverrenkung des Säuglingsalters
Z. Orthop. 89 (1958), 341

PRAVAZ, C. :
Traite theoretique et operatique des luxations congenitales du femur
Lyon - Paris 1847

PUTTI, V. :
Early treatment of congenital dislocation of the hip
Jt. Surg. 17 (1929), 798

REITER, R. :
Erfahrungen mit dem Riemenbügel nach Pavlik
Z. Orthop. 95 (1962), 220 -245

RIEDL, K. :
Die Anwendung der Pavlik-Bandage bei der Behandlung der sogenannten angeborenen Hüftluxation
Z. Orthop. 115 (1977), 639 - 640

RETTIG, H., E. EICHLER, O. OEST :
Hüftfibel
Thieme Verlag, Stuttgart 1970

SCHEDE, F. :
Ergebnisse der Behandlung der angeborenen Hüftluxation
Z. Orthop. 71 (1940), 3

SCHLEBERGER, R. :
Vergleich der Therapie der sog. angeborenen Hüftverrenkung in den Jahren 1965 bis 1969 und 1969 bis 1973 an der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf und röntgenologische Nachuntersuchungen
Med. Diss. : Düsseldorf, 1978

TÖNNIS, D. :
Der AC-Winkel
Orthop. Praxis 1 (1974), 29

TÖNNIS, D. :
Hüftluxation und Hüftkopfnekrose
F. Enke Verlag, Stuttgart, 1978

TÖNNIS, D. :
Statistische Auswertung der Hüftkopfnekroserate bei konservativer und nachträglicher operativer Behandlung der angeborenen Hüftluxation
Z. Orthop. 115 (1977), 653 - 658

TÖNNIS, D., G. P. KUHLMANN :
Untersuchungen über die Häufigkeit von Hüftkopfnekrosen bei Spreizhosenbehandlung und verschiedenen konservativen Behandlungsmethoden der angeborenen Hüftdysplasie und Hüftluxation
Z. Orthop. 106 (1969), 651

TÖNNIS, D., D. BRUNKEN :
Eine Abgrenzung normaler und pathologischer Hüftpfannendachwinkel zur Diagnose der Hüftdysplasie
Arch. Orthop. Unf. Chir. 64 (1968), 197

WEIGEL,A., G. LENZ :
10-jährige Behandlungs- und Beobachtungsergebnisse der Extensionsreposition und Retention in abgeschwächter Beugespreizstellung
In : Hüftluxation und Hüftdysplasie im Kindesalter
hrsg. von G. Fries und D. Tönnis, MLV (1981)

	LUX I	S_a	n	LUX II	S_a	n	LUX III	S_a	n	LUX IV	S_a	n
AC_1	30,42°	5,47	100	34,52°	4,86	102	36,87°	4,08	31	42,85°	3,62	7
AC_2	24,95°	4,71	100	24,92°	4,69	102	24,48°	4,77	31	26,57°	2,93	7
AC_3	21,55°	3,97	71	22,95°	4,12	70	24,33°	4,67	24	29,00°	2	5
ACM_1	60,30°	3,47	100	60,97°	3,93	102	60,25°	2,65	31	62,00°	3,26	7
ACM_2	55,91°	3,83	100	57,21°	4,30	102	57,87°	3,93	31	58,00°	3,46	7
ACM_3	52,35°	4,28	71	52,67°	6,73	70	54,75°	5,12	24	56,80°	1,92	5

Tab. 15

Durchschnittswerte der AC- und ACM-Winkel, verteilt nach dem Luxationsgrad; (AC_1 = AC bei Behandlungsbeginn, AC_2 = AC beim Absetzen der DSS, AC_3 = AC bei der letzten Nachkontrolle)

	LUX I	S_a	n	LUX II	S_a	n	LUX III	S_a	n	LUX IV	S_a	n
AC_1	30,42°	5,47	100	34,52°	4,86	102	36,87°	4,08	31	42,85°	3,62	7
AC_{1re}	29,87°	5,69	49	34,39°	4,85	46	36,09°	4,74	11	41,33°	3,78	3
AC_{1li}	31,13°	5,05	51	34,72°	4,92	56	37,53°	8,37	20	44,00°	3,55	4
AC_2	24,95°	4,71	100	24,92°	4,69	102	24,48°	4,77	31	26,57°	2,93	7
AC_{2re}	24,28°	5,08	49	24,28°	5,08	46	24,09°	4,20	11	25,33°	4,16	3
AC_{2li}	25,42°	4,36	51	25,45°	4,32	56	24,70°	5,15	20	27,50°	1,73	4
AC_3	21,55°	3,97	71	22,95°	4,12	70	24,33°	4,67	24	29,00°	2	5
AC_{3re}	21,15°	4,13	32	22,62°	3,90	32	23,30°	4,85	10	31,00°	0	2
AC_{3li}	21,89°	3,80	39	23,23°	4,33	38	25,07°	4,58	14	27,66°	1,15	3

Tab. 16
Durchschnittswerte der AC-Winkel, aufgeschlüsselt nach dem Luxationsgrad und Seitenverteilung; (AC1 = AC bei Behandlungsbeginn, AC2 = AC beim Absetzen der DSS, AC3 = AC bei der letzten Nachkontrolle)

	LUX I	S_a	n	LUX II	S_a	n	LUX III	S_a	n	LUX IV	S_a	n
ACM_1	60,30°	3,47	100	60,79°	3,93	102	60,25°	2,64	31	62,00°	3,26	7
ACM_{1re}	60,06°	3,67	49	60,06°	4,13	46	58,81°	2,96	11	58,33°	2,30	3
ACM_{1li}	60,44°	3,32	51	61,38°	3,68	56	61,05°	2,13	20	64,00°	2,94	4
ACM_2	55,91°	3,83	100	57,21°	4,30	102	57,87°	3,93	31	58,00°	3,46	7
ACM_{2re}	55,94°	4,05	49	57,09°	4,14	46	57,18°	3,60	11	55,66°	1,15	3
ACM_{2li}	56,18°	4,07	51	57,23°	4,45	56	58,25°	4,14	20	59,75°	3,68	4
ACM_3	52,35°	4,28	71	52,67°	6,73	70	54,75°	5,12	24	56,80°	1,92	5
ACM_{3re}	51,68°	4,31	32	52,13°	4,76	32	54,20°	5,13	10	55,50°	2,12	2
ACM_{3li}	52,89°	4,24	39	53,92°	5,21	39	55,14°	5,27	14	57,66°	1,52	3

Tab. 17
Durchschnittwerte der ACM-Winkel, aufgeschlüsselt nach dem Luxationsgrad und Seitenverteilung; (ACM1 = ACM bei Behandlungsbeginn, ACM2 = ACM beim Absetzen der Schiene, ACM3 = ACM bei der letzten Nachkontrolle)

	AC_1	S_a	n	AC_2	S_a	n	AC_3	S_a	n
bis 4 Mo	32,75°	4,48	37	21,94°	4,20	37	21,46°	4,24	30
bis 6 Mo	34,72°	5,78	96	23,74°	4,39	96	22,72°	4,07	55
bis 8 Mo	32,74°	6,21	44	24,85°	3,89	44	23,18°	4,45	32
bis 10 Mo	31,48°	5,04	27	25,19°	4,58	27	22,95°	4,58	25
bis 12 Mo	28,64°	3,97	13	25,50°	4,07	13	23,90°	3,85	11
bis 18 Mo	33,36°	6,61	19	25,59°	5,35	19	23,97°	4,61	14
über 18 Mo	38,33°	7,23	4	25,66°	5,13	4	25,33°	6,65	3

Tab. 18

Durchschnittswerte der AC-Winkel, aufgeschlüsselt nach dem Alter bei Behandlungsbeginn; (AC_1 = AC bei Behandlungsbeginn, AC_2 = AC beim Absetzen der Schiene, AC_3 = AC bei der letzten Nachkontrolle)

	ACM_1	S_a	n	ACM_2	S_a	n	ACM_3	S_a	n
bis 4 Mo	61,82°	3,44	37	57,83°	4,56	37	53,50°	4,07	30
bis 6 Mo	60,81°	3,39	96	56,64°	4,17	96	54,24°	4,62	55
bis 8 Mo	59,46°	3,77	44	56,93°	3,94	44	53,29°	4,49	32
bis 10Mo	59,96°	3,34	27	56,61°	3,33	27	52,04°	4,80	25
bis 12Mo	59,91°	4,46	13	55,86°	4,27	13	53,44°	5,41	11
bis 18Mo	61,77°	4,30	19	57,83°	4,68	19	55,66°	4,37	14
über 18Mo	59,66°	3,21	4	59,33°	4,04	4	56,33°	0,57	3

Tab. 19

Durchschnittswerte der ACM-Winkel, verteilt nach dem Alter bei Behandlungsbeginn; (ACM_1 = ACM bei Behandlungsbeginn, ACM_2 = ACM beim Absetzen der DSS, ACM_3 = ACM bei der letzten Nachkontrolle

Lebenslauf

Am 30.11.54 wurde ich, Irene Wagner, als Tochter des Diplom-Ingenieurs Jean Wagner und dessen Ehefrau Ritta, in Bukarest/Rumänien geboren.

Von 1961 bis 1965 besuchte ich in Bukarest die Grundschule und anschließend das deutschsprachige Gymnasium, das ich 1973 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Im Juli 1973 bestand ich die Aufnahmeprüfung an der Technischen Hochschule für Bauwesen in Bukarest, wo ich 4 Semester studierte.

Im September 1976 wurde unser Antrag auf Ausreise aus Rumänien bewilligt, und am 29.9.76 traf ich mit meinen Eltern in der Bundesrepublik Deutschland ein.

Vom Wintersemester 1977 an studierte ich an der Universität Düsseldorf Zahnmedizin. Im Frühjahr 1980 legte ich die zahnärztliche Vorprüfung ab. Am 12.November 1982 erhielt ich die Bestallung als Zahnärztin.

1983 arbeitete ich als Ausbildungsassistentin in der Praxis Dr. Toth in Essen. Seit dem 1.11.1983 bin ich als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung für konservierende Zahnheilkunde der Medizinischen Einrichtungen der Universität Düsseldorf, Westdeutsche Kieferklinik, tätig.

Für die Themenstellung, die vielen fördernden Anregungen sowie für die stets wohlwollende Unterstützung bei der Zusammenstellung dieser Arbeit danke ich Herrn Priv. Doz. Dr. med. G. Lenz.

Druck und Verarbeitung: copy shop, darmstadt, tel. 21353